



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

218 752 B

(21) A bejelentés ügyszám: P 96 02150

(22) A bejelentés napja: 1995. 01. 30.

(30) Elsőbbségi adatok:

9400347-2 1994. 02. 03. SE

(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/SE 95/00086

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/20985

(51) Int. Cl.⁷

A 61 M 1/28

(40) A közzététel napja: 1997. 06. 30.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 11. 28.

(72) Feltalálók:

Jeppsson, Jan-Bertil, Lomma (SE)
Nordlie, Tor, Eslöv (SE)

(73) Szabadalmas:

Gambro AB, Lund (SE)

(74) Képviselő:

S. B. G. & K. Budapesti Nemzetközi Szabadalmi
Iroda, Budapest

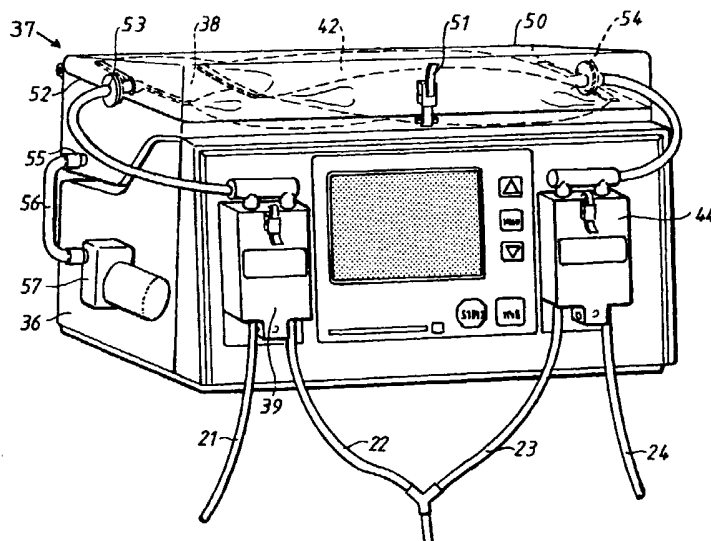
(54)

Berendezés peritoneális dialízis elvégzéséhez

KIVONAT

A találmány tárgya berendezés peritoneális dialízis elvégzéséhez, amely tartalmaz egy első hajlékony melegítőzsákot, egy, a melegítőzsák tartalmát lemérő mérleget, és ahol a melegítőzsák a folyadéktartály kimenetét és adott esetben annak bemenetét szolgáló legalább egy csőhöz van csatlakoztatva.

A találmány szerinti berendezés jellemzője, hogy a melegítőzsákot (38) befogadó háza (50), a házhoz (50) csatlakozó és a házban (50) lévő melegítőzsákra (38) ható – pozitív vagy negatív nyomást létrehozó – szivattyúja (57) van.



3. ábra

A találmány tárgya berendezés peritoneális dialízis elvégzéséhez, amely tartalmaz egy első hajlékony melegítőzsákot, egy, a melegítőzsák tartalmát lemérő mérleget, és ahol a melegítőzsák a folyadéktartály kimenetét és adott esetben annak bemenetét szolgáló, legalább egy csőhöz van csatlakoztatva.

A találmány abból a technológiából indul ki, amit a bejelentő GAMBRO PD 100 rendszerében használt. Ez a rendszer, illetve berendezés tartalmaz egy körülbelül 2 méter magas állványt. Az állvány felső végénél, azaz annak első, felső szintjén horgok találhatók, melyek a peritoneális dialízishez szolgáló, készre kevert oldatot tartalmazó zsákok felfüggesztéséhez valók. Ezek az ellátótasakok csöveken keresztül kapcsolódnak egy melegítőzsákhoz, amely közvetlenül az ellátótasakok alatt, a második, közbeső szintnél helyezkednek el. A melegítőzsák egy mérleg fűtőfelületén van elhelyezve.

A melegítőzsákot szelepek által szabályozottan töltik meg az ellátótasakból és térfogata körülbelül 2 liter, vagy ennél egy kicsivel több. Amikor a melegítőzsák tartalma elérte a megfelelő hőmérsékletet, akkor gravitációs úton juttatják el a páciens hasüregében, bevezetett katéterhez. A katéter és a hasüreg a harmadik szintet jelentik, ami a második szint alatt van.

Amikor a dializálóoldat betöltötte feladatát, akkor elvonják és egy leürítőzsákba vezetik, amely a negyedik szinten helyezkedik el. A leürítőzsák egy horoghoz van csatlakoztatva, amely a melegítőzsákot mérlegelő eszközön függ. Ilyen módon ugyanazon mérőeszközt vagy mérőcellát használják a melegítőzsák és a leürítőzsák mérlegeléséhez. A leürítőzsák tartalma végül vagy közvetlenül a csatornába vagy gyűjtőtasakokba eresztődik, amelyek az ötödik, azaz a legalsó szinten helyezkednek el. Az oldat valamennyi továbbítása az öt különböző szint között gravitációs úton történik. Nyilvánvalóan fontos, hogy a páciens egy külön szinten helyezkedjen el, a melegítőzsák alatt és a leürítőzsák felett.

A GAMBRO PD 100 rendszerben használatos csőkészletet az EP-A1-499 718 számú leírásból ismerhetjük meg.

Hasonló körfolyamatot végző rendszert ismertet az US-A-5 141 492 számú leírás, amelynél csak három szintet használnak. Ebben az esetben a kimeneti mennyiséget nem mérlegelik, csupán az ellátózsák mérete útján határozzák meg az elhasznált folyadék mennyiségét. Az ellátózsákot közvetlenül melegítik fel a megfelelő hőmérsékletre. A leürítőzsákot gyűjtőtasakként is használják és ennek megfelelő nagyságúra van méretezve. Csak a gyűjtőzsákot mérlegelik.

Annak érdekében, hogy elkerüljék a dializálóoldat betáplálásánál a gravitációtól való függést, azt javasolták, hogy erre a célra szivattyút alkalmazzanak. Ilyen szivattyút ismertet az US-A-4 412 917 számú leírás, éspedig egy perisztaltikus szivattyú formájában, a dializálóoldatnak a pácienshez történő szivattyúzására egy ellátótasakból, amely az alsó szinten van elhelyezve. Egy nyomáskijelző készülék biztosítja azt, hogy a katéterhez jutó nyomás ne lépjen túl egy előre meghatározott értéket. Az ellátótasak és a gyűjtőtasak egy mérlegelőkészüléken helyezkedik el annak kijelzésére, hogy

mennyi a pácienshez jutó, illetve tőle visszatérő dializálóoldat.

Az US-A-4 560 472 számú leírásban szivattyút ismertetnek a betáplálóoldatnak az első szintről egy magasabb szinten elhelyezett melegítőzsákhoz való szivattyúzására. A dializálóoldat folytatólagos szállítása ezután már gravitációsan történik. Ilyen módon elkerülhető a nehéz ellátózsákok felemelése egy magasabb szintre.

Az US-A-5 004 459 számú leírás egy jobban automatizált rendszert ismertet a PD-oldat bejuttatásához. Ez a berendezés többek között tartalmaz egy külön töltőszivattyút a hasüregbe való töltéshez, valamint egy külön kimeneti szivattyút, az oldatnak a hasüregből való elvonásához. Két nyomás- és/vagy áramlásérzékelő detektálja és határolja be a nyomást és/vagy az áramlást a betápláláshoz és az elvonáshoz. A berendezés továbbá elvégzi a dializálókoncentrátumnak tiszta vízzel való keverését, lehetőleg glükóz hozzáadásával.

Az US-A-4 311 587 számú leírásból egy betápláló elrendezés ismerhető meg a dializálóoldatnak steril szűrőn keresztül történő bejuttatására. A cél a peritonitisz (hashártyagyulladás) elkerülése a bejuttatandó oldat szűrése útján. Mivel a steril szűrő nagy áramlási ellenállást jelent, ezért nagyobb nyomásra van szükség, mint amit gravitációs úton gyakorlatilag el lehet érni. Ezért a dializálóoldatot tartalmazó zsákot egy, a kar alá helyezett övbe teszik és kézi nyomást gyakorolnak a zsákra karra, vagy könyökkel annak érdekében, hogy a dializálóoldatot átréseljék a steril szűrőn, valamint a katéteren keresztül a hasüregbe juttassák. Az oldat elvonása gravitációsan történik. Ennél a szerkezeti kialakításnál egyutas szelepeket alkalmaznak.

Az US-A-5 141 493 számú leírás olyan rendszert ismertet, amelynél egy szivattyú és egy nyomásérzékelő nyer alkalmazást a dializálóoldatnak a pácienshez, illetve a páciensből való elvezetéséhez. A dializálóoldatot ezután cirkuláltatják egy primer körben egy dializátoron át, ami viszont egy szekunder körrel van összekapcsolva, ahol a dializálóoldatot az első, azaz a primer körben az említett dializátor segítségével megtisztítják.

A WO 90/13795 számú nemzetközi közzétételi irat egy szivattyúelrendezést ismertet, amely többek között peritoneális dialízissel kapcsolatban is használható. Ez a szivattyúelrendezés egy elasztikus membrán útján osztott kamrából áll. A membrán egyik oldalán a szivattyúzandó oldat található, míg a membrán másik oldalán egy gáz van. A kamrára a gázzal pozitív és negatív nyomást adhatnak. A szivattyúzott térfogatot a gáz részére szolgáló kamrában lévő gáz térfogatának mérése útján lehet kijelezni és mérni.

Az EP-A1-94 682 számú leírás vér reinfúziójához szolgáló készüléket ismertet, amely merev falakkal bíró edényt tartalmaz, s ez egy flexibilis tartályt vesz körül. A vért úgy juttatják be a flexibilis tartályba, hogy csökkentett nyomást hoznak létre a tartály és az edény közötti térben. Ezután a vér reinfúziója úgy történik, hogy túlnyomást hoznak létre a tartály és az edény közötti térben.

Jelen találmány célkitűzése olyan berendezés létrehozása peritoneális dialízishez, amelynél a dializálóoldat bejuttatása és/vagy elvonása a pácienshez és/vagy a páciensről teljesen vagy részben a gravitáció segítségével, azaz szivattyú alkalmazásával történik. Ilyen módon lehetővé válik a páciens részére, hogy különféle helyzetet foglaljon el a berendezéshez képest anélkül, hogy befolyásolná a berendezés működését. Ráadásul nagyobb nyomás használható, mint amit gyakorlatilag el lehet érni gravitációs úton történő betáplálással, s ez csökkenti a bejuttatási és az elvonási időket. Ugyanakkor az oldat áramlási sebessége az adott páciens igényeihez igazítható.

A találmány célkitűzése továbbá olyan szivattyú-elrendezés létrehozása, amely biztonságosan és kényelmesen használható, s amely eléggé zajtalan ahhoz, hogy éjszaka is használható legyen.

A találmány további célkitűzése egy egyszerű peritoneális dialízist végző berendezés működtetéséhez szükséges csőkészlet kialakítása.

Kíváncsú olyan szivattyúfunkció biztosítása, ahol az alkalmazott szivattyú nem szennyeződik el a dializálóoldattól. Kézenfekvő választás például egy perisztaltikus szivattyú, amilyen az US-A-4 412 917 számú leírásból ismerhető meg és amely befolyásolja a rendszerben lévő csöveket anélkül, hogy ő maga elszennyeződne.

Ebben a vonatkozásban megjegyezzük, hogy a dializálóoldat áthalad és felmelegítődik a melegítőszákban, a korábbi ismert PD 100 rendszerénél. A jelen találmány értelmében ilyen melegítőszákat a szivattyú-elrendezés részeként használunk, a melegítőszákat túlnyomás és/vagy csökkentett nyomás hatásának kitéve. A melegítőszákba, illetve abból kiáramló folyadékot folyamatosan kijelezzük egy mérlegelőkészülék útján.

A találmány szerinti célkitűzést olyan peritoneális dialízis elvégzésére alkalmas berendezéssel valósítjuk meg, amely tartalmaz egy első, hajlékony melegítőszákat, egy, a melegítőszák tartalmát lemérő mérleget és ahol a melegítőszák a folyadékartály kimenetét és adott esetben annak bemenetét szolgáló, legalább egy csőhöz van csatlakoztatva, és amelynek jellemzője, hogy a melegítőszákat befogadó háza, a házhoz csatlakozó és a házban lévő melegítőszákra ható – pozitív vagy negatív nyomást létrehozó – szivattyúja van.

A találmány szerinti berendezés egy előnyös kiviteli alakjának háza tömített ki- és bevezetőnyílással van ellátva, háza merev falú és a szivattyú által szállított közeg folyadék, előnyösen víz vagy gáz, előnyösen levegő.

A találmány szerinti berendezés egy másik előnyös kiviteli alakja esetén a ház alsó résszel és felső résszel rendelkezik, amely felső rész felhajtható és/vagy eltávolítható és az alsó résztől tömítéssel van elválasztva, az elhasznált folyadék be- és/vagy kimenetéhez szolgáló csővel ellátott és a házban elrendezett leürítőszákja van, továbbá a melegítőszákhoz és leürítőszákhoz vagy onnan áramló folyadékáramot szabályozó szelepelrendezése van, és melegítő- és leürítőszákjai műanyag zsákok. A találmány szerinti berendezés egy további elő-

nyös kiviteli alakjának a környezeti atmoszférához képest növelt, illetve csökkentett nyomáson lévő gázt tartalmazó nyomáskiegyenlítő kamrája, a nyomáskiegyenlítő kamrákat a házzal szelektíven összekötő nyomás-szabályozó szelepe, valamint a szelepet szabályozó nyomásérzékelője van, továbbá a két nyomáskiegyenlítő kamra közé iktatott szivattyúja, valamint a megfelelő nyomáskiegyenlítő kamrához csatlakoztatott túlnyomásszelepe és egy vákuumszelepe van, továbbá a házhoz csatlakozó, a házban uralkodó nyomás és a környezeti atmoszférikus nyomás közötti nyomáskülönbséget meghatározott – például +0,3 bar és -0,3 bar – értékben tartó nyomástartó szelepei vannak.

A találmány szerinti berendezés valamennyi előnyös kiviteli alakjának a szivattyú vibrációs mozgását csökkentő eszközei – csillapítórugói – és a szivattyú zajszintjét csökkentő hangtompítója van.

A találmány szerinti néhány példaképpen kiviteli alakját a csatolt ábrák alapján részleteiben ismertetjük, ahol az

1. ábrán a bejelentő korábbi ismert GAMBRO PD 100 rendszerének megfelelő PD-berendezés perspektivikus képe látható, a
2. ábra az 1. ábra szerinti, a GAMBRO PD-100 rendszerben használt csőkészlet oldalnézetben, a
3. ábra a találmány szerinti berendezés perspektivikus képe, a
4. ábra a 3. ábrához hasonló, a találmány szerinti berendezés egy kiviteli alakja, az
5. ábra a találmány szerinti berendezéshez használatos csőkészlet oldalnézete, a
6. ábra a találmány szerinti berendezéshez használatos csőkészlet egy másik változata oldalnézetben, a
7. ábra egyszerűsített csőkészlet oldalnézete, a
8. ábrán a találmány szerinti berendezéshez használatos előnyös szivattyúelrendezés vázlatos képe, végül a
9. ábrán a találmány szerinti berendezéshez használatos további szivattyúelrendezés vázlatos képe.

Az 1. ábra az ismert a GAMBRO PD 100 rendszer szerinti berendezés látható. A berendezés tartalmaz egy 1 állványt, amelyet az aljánál elhelyezett öt 2 kerékelrendezés hordoz. Az 1 állvány egy körülbelül 2 méter magas függőleges 3 oszlopból áll. Az 1 állvány felső végénél számos 4 horog van elhelyezve, amelyek a dializálóoldatot tartalmazó 5 tasakok felfüggesztésére szolgálnak. Az 1 állvány közbelső részénél egy – itt nem ábrázolt – 6 szabályozóegységet hordozó tartó van kialakítva. Az 1 állvány aljánál egy további 14 szelepelrendezést hordozó 18 tartó található.

A 6 szabályozóegység egy 7 mérleggel van ellátva, amelyre egy 8 melegítőszák van ráhelyezve. A 7 mérleg egy mérőcellához csatlakozik, amely méri a 8 melegítőszák tartalmának tömegét. A 6 szabályozóegység homlokoldalán nyomógombok és kijelzők találhatók, melyek a berendezés működési állapotának szabályozására és beállítására szolgálnak. A 6 szabályozóegység to-

vább tartalmaz egy 9 szelepelrendezést, amelynek rendeltetése azon csövek működtetése, amelyek összekötik az ellátó 5 tasakokat a 8 melegítőzsákkal.

A 6 szabályzóegység el van látva továbbá egy, az említett mérőcellával összekötött 10 horoggal. A 10 horogra egy 11 hordozóeszköz van függesztve, amely 11 hordozóeszköz alsó vége egy 12 leürítőtásakban végződik.

Az 5 ellátótásakok, a 8 melegítőzsák, egy, a páciens hasüregébe bevezetett 13 katéter, a 12 leürítőzsák és egy 16 gyűjtőtásak egy 20 csőkészlet útján van összekötve egymással, amit a 2. ábra kapcsán a későbbiek során részletesebben ismertetünk. A 18 tartó az 1 állvány aljánál helyezkedik el és tartalmaz egy 14 szelepelrendezést, amelyet a 6 szabályzóegység egy 15 kábel útján vezérel.

A 9 és a 14 szelepelrendezések kettős szelepek, amelyek a köré a csővezeték köré vannak kapcsolva, amely áthalad a szelepelrendezésen s ezáltal megvalósítják a szelepfunkciót. A 9 és 14 szelepelrendezések funkciója olyan, hogy amikor a 9, illetve 14 szelepelrendezés egyik szelepe nyitva van, akkor a megfelelő másik szelep zárt helyzetben van.

Amint ezt az 1. ábrán világosan láthatjuk, az 5 ellátótásakok egy első 21 cső útján kapcsolódnak a 8 melegítőzsákhoz, amely 21 cső áthalad a 9 szelepelrendezésen. A 8 melegítőzsákot egy második 22 cső köti össze a páciensbe bevezetett 13 katéterrel, amely 22 cső szintén áthalad a 9 szelepelrendezésen. A páciensbe bevezetett 13 katétert egy harmadik 23 cső köti össze a 12 leürítőzsákkal, míg ez a 12 leürítőzsák a 16 gyűjtőtásakkal egy negyedik 24 cső útján van összekötve, miközben a harmadik és a negyedik 23 és 24 cső áthalad a második 14 szelepelrendezésen.

A 20 csőkészlet részletesebben a 2. ábrán látható. Ezen az ábrán öt darab 25 csatlakozó látható, az öt darab 5 ellátótásak csatlakoztatására. A 25 csatlakozók az első 21 csőhöz több csövön és egy elágazáson vagy elosztó 29 csatlakozón át vannak kapcsolva. Az egyes 5 ellátótásak kimenetét egy-egy 26 csíptetőkapocs útján lehet szabályozni. Az első 21 cső és a második 22 cső egy Y csatlakozó útján van egymással összekapcsolva, amely a csatlakozás után a 8 melegítőzsákhoz vezet. Az első 21 cső egy 9a csíptetőelrendezéssel, a második 22 cső pedig 9b csíptetőelrendezéssel van ellátva, amely 9a és 9b csíptetőelrendezés az első 9 szelepelrendezés részét képezi. A második 22 cső és a harmadik 23 cső egy T csatlakozó útján kapcsolódik egymáshoz, amely egy 27 csatlakozón át a páciensbe épített katéteréhez kapcsolódik. A 27 csatlakozó és a T csatlakozó közötti cső kétlumenes típusú lehet, külön bemenettel és kimenettel, amilyent kettős belvilágú – kettős lumenű – csőnek neveznek. A harmadik 23 cső és a negyedik 24 cső egy Y csatlakozó útján van egymással összekötve, ami továbbá a 12 leürítőzsákkal kapcsolódik. A harmadik 23 cső egy 14a csíptetőelrendezéssel, míg a negyedik 24 cső egy 14b csíptetőelrendezéssel van ellátva, melyek a második 14 szelepelrendezést alkotják.

A negyedik 24 cső a 28 csatlakozóban végződik, amely a 16 gyűjtőtásakhoz kapcsolódik. Számos, a 26

csíptetőkapocshoz hasonló csíptetőelrendezés található a csövek különböző helyein annak érdekében, hogy lehetővé váljon a megfelelő csövek kézi szabályozása és fajtása.

A PD 100 rendszer működését a következőkben ismertetjük. A melegítőzsák megtöltése (HF, Heater Fill):

Amikor a 9 szelepelrendezés első, nyitott helyzetében van, akkor a 21 cső nyitva van. Ezáltal a dialízisoldat gravitációs úton az 5 ellátótásakból a 8 melegítőzsákba a töltődik át. Amikor a 8 melegítőzsák a kívánt mértékig megtelt, akkor a 9 szelepelrendezést lezárjuk és a dialízisoldat kimért mennyiségét tároljuk a 6 szabályzóegység memóriájában. A 8 melegítőzsákot a 7 mérlegben elhelyezett 17 fűtőelem folyamatosan mindaddig melegíti, amíg a kívánt hőmérsékletet el nem érte.

A dializálóoldat kivonása (PD, Patient Drain):

Amikor a második 14 szelepelrendezés az első, nyitott helyzetében van, akkor a 23 cső nyitva van és összeköti a 13 katétert a 12 leürítőzsákkal. Ily módon a felhasznált dializálóoldat gravitációs úton elvezetődik a 13 katétertől a 12 leürítőzsákba. Egy előre meghatározott idő elteltével a 14 szelepelrendezés lezár és a 12 leürítőzsákban összegyűlt dializálóoldatot lemérjük a 6 szabályzóegységben lévő mérőcella segítségével, majd tároljuk a 6 szabályzóegység memóriájában.

A dializálóoldat betáplálása (PF, Patient Fill):

Amikor az első 9 szelepelrendezés a második nyitott helyzetében van, akkor a 22 cső nyitva van és összeköti a 8 melegítőzsákot a 13 katéterrel. A 8 melegítőzsák felmelegített tartalma ekkor gravitációs úton adagolódik a pácienshez. A 8 melegítőzsákban esetleg visszamaradt dializálóoldatot az említett mérőkészülék segítségével regisztráljuk.

A leürítőtásak lecsapolása (SD, System Drain):

Amikor a második 14 szelepelrendszer a második nyitott helyzetében van, akkor a 24 cső nyitva van és összeköti a 12 leürítőzsákot a 16 gyűjtőtásakkal és így a 12 leürítőzsák tartalma lecsapódik a 16 gyűjtőtásakba. A 24 cső hasonlóképpen összeköthető egy csatornával vagy szennyvízvezetékekkel. A 16 gyűjtőtásak lehet egy használt 5 ellátótásak vagy egy nagyobb gyűjtőedény, a követelményeknek megfelelően.

A 3. ábrán a találmány szerinti berendezés perspektivikus képe látható. A berendezés használható a 2. ábra szerinti csőkészlettel, valamint az 1. ábrán látható betápláló 5 tasakokkal és folyadéktartályokkal. A 3. ábra szerinti berendezés azon alkotóelemeit, amelyek azonosak, vagy megfelelnek az 1. ábra szerinti berendezés alkotóelemeinek, ugyanazokkal a hivatkozási jelekkel láttuk el, de 30-cal megnövelve, azaz például az 1. ábrán 8 jelű melegítőzsáknak a 3. ábrán 38 jelet adtunk.

Az 1. ábrán bemutatott, valamint a 3. ábrán látható berendezés között az a különbség, hogy egy 42 leürítőzsák egy 38 melegítőzsák tetején van elhelyezve, és a második 44 szelepelrendezés hozzá van csatlakoztatva egy 36 szabályzóegységhez. Továbbá 37 mérleg el van látva egy burkolattal, úgyhogy a 37 mérleg és ez a burkolat együttesen egy tokot alkot, amely körülveszi a 38 melegítőzsákot és a 42 leürítőtásakat.

Az 3. ábra szerinti berendezés 36 szabályzóegysége egy első 39 szelepelrendezéssel és második 44 szelepelrendezéssel van ellátva. Az első 21 cső áthalad a 39 szelepelrendezésen, a 37 mérlegen elhelyezett 38 melegítőzsákhoz. A második 22 cső a 38 melegítőzsáktól a 39 szelepelrendezésen keresztül a pácienshez vezet. A harmadik 23 cső a páciensből a 37 mérlegen elhelyezkedő 42 leürítőzsákhoz vezet a második 44 szelepelrendezésen keresztül. A negyedik 24 cső a 42 leürítőzsáktól a második 44 szelepelrendezésen át egy elhasznált anyagot befogadó gyűjtőszakhoz vezet.

A 36 szabályzóegység a találmány értelmében tartalmaz továbbá egy 50 házat, amely a 37 mérleg felett helyezkedik el. Az 50 ház szorosan hozzáilleszkedik a 37 mérleg kialakításához és formájához, és így az 50 ház és a 37 mérleg között tömített kapcsolat van. Az 50 ház el van látva egy 51 reteszleőszközzel, miáltal biztosított az 50 házhoz a 37 mérleggel való kapcsolódása. Az 50 házat teljesen el lehet távolítani, vagy megfelelő csuklók segítségével fel lehet hajtani. Ezen túlmenően az 50 ház és a 37 mérleg között 52 tömítések vannak elhelyezve.

A 38 melegítőzsáktól és a 42 leürítőzsáktól jövő cső áthalad az 50 ház falán egy, 53 és 54 tömített nyíláson keresztül. Az 50 ház továbbá el van látva egy 56 cső csatlakoztatására szolgáló 55 csatlakozással, amely 56 cső a 36 szabályzóegységen lévő 57 szivattyúhoz vezet. Megjegyezzük, hogy ez az 57 szivattyú a 36 szabályzóegységen belül is elrendezhető.

A 3. ábrán bemutatott berendezés működése elveiben megegyezik a GAMBRO PD 100 rendszerrel kapcsolatban már ismertetettel. A dializálóoldat továbbítása azonban az 50 házon belül létesített pozitív és negatív nyomás útján történik.

Egy kezelési példánál a művelet a 38 melegítőzsák megtöltésével (HF) indul azáltal, hogy az 50 házban negatív nyomást létesítünk az 57 szivattyú segítségével, az 56 cső és az 55 csatlakozás közbeiktatásával. Ezzel egyidejűleg a 21 cső megnyílik a 39 szelepelrendezés segítségével és friss dializálóoldat áramlik az ellátótartálytól a 38 melegítőzsákba. Amikor a 38 melegítőzsák a kívánt mértékig megtelt, amit a 38 melegítőzsák mérlegelésével határozzunk meg, akkor a 39 szelepelrendezés lezár. A 38 melegítőzsák tartalmát egy – a 3. ábrán nem látható –, a 37 mérlegbe beépített fűtőelem segítségével a kívánt hőmérsékletre melegítjük.

Ezután a páciensbe bevezetett katétert összekötjük a 42 leürítőszakokkal azáltal, hogy a második 44 szelepelrendezést az első, nyitott helyzetébe hozzuk és a használt dializálóoldatot elvonjuk a páciensből (PD, Patient Drain), az 50 házban létesített negatív nyomás segítségével. Az elvont oldat mennyiségét mérésrel határozzuk meg.

Ezt követően a páciensben lévő katétert összekötjük a 38 melegítőzsákkal azáltal, hogy az első 39 szelepelrendezést a második, nyitott helyzetébe hozzuk, s így friss dializálóoldatot juttatunk be (PF), az 50 házban túlnyomás létrehozása útján. Amikor megfelelő térfogatnyit juttattunk el a pácienshez, akkor az első 39 szelepelrendezés lezáródik.

Végül a leürítőszakokat csatlakoztatjuk az elvonó vagy gyűjtőszakhoz azáltal, hogy a második 44 szelepelrendezést a második, nyitott helyzetébe állítjuk és túlnyomást hozunk létre az 50 házban, a használt dializálóoldat elvezetése (SD) érdekében.

A fentiekben ismertetett ciklus különféle módon módosítható, aminek megfelelően alkalmazni lehet egyes különleges esetekben. Ez normál esetben akkor megfelelő, ha a páciensbe való bejuttatás (PF) közvetlenül azután történik, miután elvégeztük a páciensből való elvonást (PD), úgyhogy a páciens lehető leggyorsabban kapjon friss dializálóoldatot. Az is előnyös, ha a 38 melegítőzsákot feltöltjük (HF), mielőtt a 42 leürítőszakból az elvonás (SD) megtörténik, mivel a 38 melegítőzsáknak adott, meglehetősen hosszú felmelegítési ideje van. Ilyen módon a 42 leürítőzsák meleg tartalmát felhasználhatjuk a 38 melegítőzsák tartalmának felmelegítéséhez, miáltal csökkenthető az energiafelhasználás.

A találmány egyik előnyös kiviteli alakjánál azonban kedvező lehet a HF és az SD megfordítása úgy, hogy a 42 leürítőzsák kiürítése (SD) a 38 melegítőzsák feltöltését (HF) megelőzően történik, amint azt először leírtuk. Ennek az az előnye, hogy a az 50 házban lévő nyomást az egyes ciklus során csak egyszer kell változtatni a 38 melegítőzsák töltése közben, majd közvetlenül ezután a használt dializálóoldatnak a páciensből történő elvonásakor negatív nyomásról pozitív nyomásra, amikor is friss dializálóoldatot juttatunk a pácienshez (PF), ami alatt a 42 leürítőzsák tartalmát eltávolítjuk (SD). Ily módon kisebb mennyiségű nyomóoldatot használunk fel, ami kisebb energiafelhasználáshoz vezet. Ráadásul kisebb kapacitású szivattyúkat használhatunk, ami alacsonyabb zajszintet eredményez.

Arra is van lehetőség, hogy a találmány szerinti berendezést oly módon használjuk, hogy a dializálóoldatnak a páciensből való elvonása (PD) gravitáció segítségével történjen, miként a már ismert GAMBRO PD 100 rendszerénél volt. Ehhez egy hordozóeszköz útján egy horogra függesztett 12 leürítőzsákot használunk, mint a korábbi ismert GAMBRO PD 100 rendszerénél. A friss dializálóoldat betáplálása (PF) azonban a 38 melegítőzsáknál alkalmazott túlnyomással történik. Ennél a kiviteli alaknál csak a 38 melegítőzsákra alkalmazott túlnyomás szükséges, ahol a ház természetesen hajlékony lehet és harmonikaszerű elrendezésből áll. A nyomást valamilyen mechanikai elrendezéssel is létrehozhatjuk, mint amilyenek a rugók, súlyok stb.

A találmány szerinti berendezés egyik kiviteli alakjánál, amit a 4. ábra mutat be, a 38 melegítőzsákot és a 42 leürítőszakokat egy előre elkészített kettős betáplálózsák helyettesíti, amely az 50 házon belül helyezkedik el. A melegítést követően az 5 betáplálózsák tartalmát közvetlenül a pácienshez juttatjuk azáltal, hogy túlnyomást létesítünk az 50 házban. Ennél a kiviteli alaknál nincs szükség sem az első 21 csőre, sem pedig a negyedik 24 csőre. A betáplálózsákot nem szükséges teljesen kiüríteni minden egyes ciklusnál, hanem kisebb mennyiségek vehetők ki az egyes ciklusok során. Arra sincsen szükség, hogy a zsák elvezető része minden egyes ciklus során feltöltődjön, hanem az egyes ciklusoknál

növekvő mennyiség gyűlik össze egészen addig, amíg meg nem telik. Például a zsák 4,5 liter friss dializálóoldatot tartalmazhat az induláskor, s ekkor nincs elhasznált dializálóoldat; ezután az egyes ciklusok során kisebb mennyiségekkel ürül, miközben az elhasznált dializálóoldat bejut a zsák leürítési részébe, ami fokozatosan növekszik. Amikor a friss dializálóoldat teljes egészében felhasználódott, akkor az 50 házat felnyitjuk, majd a régi betáplálásokat eltávolítjuk és egy új betáplálást helyezünk be a találmány szerinti berendezésbe.

Az 5. ábra olyan csőkészletet mutat be, amely a 3. ábra szerinti berendezéshez használható. Az 5. ábrán látható csőkészlet azon alkotóelemei, melyek megegyeznek, vagy megfelelnek a 2. ábrán bemutatottéival, azokkal megegyező hivatkozási jelekkel vannak ellátva, de „a” index alkalmazásával. Így az 5. ábrán látható 20a csőkészlet egy, a betáplálásokhoz kapcsolódó 26a csipetőkapszokkal rendelkező 25a csatlakozókkal van ellátva. A 25a csatlakozóktól jövő csövek egy 29a csatló útján vannak egymással összekötve, ahol a 29a csatló egy 21a csőhöz vezet. Az első 21a cső, valamint a második 22a cső egy F alakú 30 csatló útján van egyesítve. Az F alakú 30 csatló egy csipetőkapszokkal ellátott 31 cső útján van összekötve egy 38a melegítőzsákkal. A 31 cső bevezet egy 53a tokba, amely megfelel a 3. ábrán látható 53 tömített nyílásnak. A második 22a cső, valamint a harmadik 23a cső egy Y alakú 32 csatló útján van egymáshoz kapcsolva, amely Y alakú 32 csatló egy 33 csővön keresztül egy katéterhez kapcsolódik. A 33 cső egy tetszés szerinti 34 bemenettel van ellátva egy infúziós folyadék számára. A harmadik 23a cső 35 F alakú 35 csatló útján a hulladék folyadékhoz vezető negyedik 24a csővel van összekötve, amely F alakú 45 csatló ezenkívül egy 40 cső útján egy 42a leürítősakhoz van csatlakoztatva, amely 40 cső egy 54a tokkal van ellátva, amely a 3. ábra szerinti 54 tömített nyílásnak felel meg. A 20a csőkészlet az egyszerűbb csatlakoztatás érdekében színelekkel van ellátva.

A 6. ábrán látható 20b csőkészlet hasonló az 5. ábra szerinti 20a csőkészlethez, így az egyező alkatrészeket „b” indexszel látunk el. Az 5. ábrához képest az eltérés az, hogy a melegítőzsák és a leürítősak egyetlen 70 kettős zsákban van egyesítve. Ez a 70 kettős zsák el van látva egy első 71 vezetékkel, amely a 70 kettős zsák első kamrájához csatlakozik és egy második 72 vezetékkel, amely a 70 kettős zsák második kamrájához van csatlakoztatva. Ezenkívül egy 25b csatlakozók szolgálnak tíz betáplálásokhoz történő csatlakozására. A berendezés működése az előzőekben 3. és 5. ábra kapcsán ismertettekkel megegyező.

A 7. ábrán egy harmadik kiviteli 20c csőkészletet mutatunk be, amely különösen alkalmas a berendezés 4. ábra szerinti kiviteli alakjával történő együttes használatra. A 7. ábrán az 5. és 6. ábrához hasonlóan a megegyező alkatrészeket „c” indexszel láttuk el. A 70c kettős zsák, amely megfelel a 6. ábra szerinti 70 kettős zsáknak és egy csatlakozó 71c, valamint 72c vezetékkel van ellátva. Ezek a csatlakozó 71c és 72c vezetékek

a második 22c csővel és a harmadik 23c csővel vannak összekötve, egy Y alakú csatló útján, amely egy 27c csatlakozóhoz vezet, ami a páciensbe beépített katéterhez van rendelve. A 7. ábra szerinti csőkészlet rendkívül egyszerű és gyártása is olcsó.

Ha a 71c és a 72c csatlakozó vezeték a zsák ugyanazon az oldalán van, akkor az 53c, 54c tokok egyesíthetők egy közös tokká, ami csökkenti a szivárgás kockázatát a berendezés működése során. Ezenkívül kétlumenű csöveket lehet használni, amint azt az EP-A1-499 718 számú leírásban ismertették. Ily módon a csőkészlet tovább egyszerűsíthető.

A 3. ábrán látunk egy 57 szivattyút, az 50 ház belsejébe történő levegőbetápláláshoz. Ez az 57 szivattyú olyan elrendezésű, hogy $-0,3$ bar és $+0,3$ bar közötti tartományban negatív, vagy pozitív nyomást biztosíthat. A szivattyú által szolgáltatható nyomást a szivattyú konstrukciója és forgási sebessége határozza meg. A megfelelő forgási sebességet tárolhatjuk a 36 szabályozóegység memóriájában.

Nyilvánvaló, hogy a négy különféle ciklushoz eltérő nyomásértékeket használhatunk. A melegítőzsáknak a betáplálásokból történő feltöltése során megkívánható, hogy ez a töltés igen gyorsan menjen végbe. Ebből a célból például $-0,3$ bar negatív nyomást használhatunk. A töltési folyamatot a mérlegelőkészülék folyamatosan kijelzi. Amikor egy előre meghatározott mennyiség jutott be a melegítőzsákba, akkor a töltés leáll.

A friss dializálóoldatnak a pácienshez juttatása (PF) a lehető leggyorsabban kell történjen, azonban anélkül, hogy ez a páciens számára kényelmetlenséget okozna. A házban alkalmazott megfelelő túlnyomás körülbelül $0,1$ bar lehet. A bejuttatási nyomás a betáplálás megkezdésekor nagyobb értékű lehet, majd a betáplálás befejezéséhez közeledve csökkenhet. A betáplálási áramlást folyamatosan kijejezzük, illetve figyeljük a melegítőzsák tömegének csökkenésén át. Ha valamilyen abnormális körülmény állna elő, akkor a berendezés leállítja a betáplálást. Például a betáplálás közben nagy lesz a nyomás anélkül, hogy betáplálás történne, ez azt jelzi, hogy a katéter eldugult. A betáplálási nyomás és az áramlás közötti alkalmas viszonyt betáplálhatjuk a 35 szabályozóegység memóriájába.

A használt dializálófolyadék kivonása a páciensből (PD) mérsékelt negatív nyomáson, mintegy $-0,05$ bar nyomáson történik. A dializálóoldatnak a páciensből történő kivonását ugyancsak folyamatosan kijejezzük a mérlegelőkészülékkel, az elvonási nyomás és az áramlás közötti megfelelő arány eléréséhez. Amennyiben abnormális körülmények lépnek fel, akkor az elvonás leáll. Az elvonási nyomás és az áramlás közötti viszonyt beprogramozhatjuk a berendezés memóriájába.

A használt dializálóoldatnak a gyűjtősakból való elvonása (SD) viszonylag nagy, például $0,3$ bar nyomáson történik úgy, hogy az elvonás a lehető leggyorsabban menjen végbe.

Az előnyös betápláló nyomást és az elvonási nyomást, valamint az áramlási sebességet már előre be lehet programozni egy külön memóriába, amely egy úgynevezett „intelligens kártyán” (smart card) van, ami spe-

ciálisan a páciens részére szolgál. Ez a kártya továbbá egyéb paramétereket is tartalmaz annak érdekében, hogy a találmány szerinti berendezés a páciens specifikus igényeitől függően dolgozzon. A kártyát a páciens orvosa, vagy a dializáló nővér programozza be az előírásoknak megfelelően és használatkor a berendezésbe helyezi. A programozás történhet a PD-dialízishez kifejlesztett rendszerek valamelyik típusa szerint, mint amilyen a GAMBRO kiértékelő komputerprogram, a PDC (Patient Dialysis Capacity).

Az 57 szivattyú alkalmasan egy centrifugálszivattyú, amely biztosítja a megfelelő kimeneti nyomást, például maximum 0,3 bar nagyságban.

Változatként a nyomás irányának (azaz a környezethez viszonyított pozitív vagy negatív értelmének) változtatása a szelepelrendezés segítségével is történhet, amint ez a 8. ábrán látható.

A szivattyú első, előnyös kiviteli alakjánál (8. ábra) az 50 ház az 53 és 54 nyíláson kívül el van látva egy második 70 nyílással is. A 70 nyílás egy 71d' csillapítótérhez csatlakozik, amelynek térfogata elegendő ahhoz, hogy elnyelje azon nyomáshullámot, ami előállhat a szelep vagy a szivattyú működése során. A 71d csillapítótér két, egy 72d és egy 73 szelephez csatlakozik, valamint össze van kötve egy 74 hangtompítóval, amely a 75 csövön keresztül csatlakozik az atmoszférához.

A 72d és a 73 szelep között egy 76 szivattyú van elhelyezve. A 76 szivattyú a berendezés szerelvénylapjához van csatlakoztatva a 77 és 78 csillapítórugók útján, amelyek az ábrán Ω alakú gumirugók. A 77 és 78 csillapítórugók csillapítják, illetve elnyelik a 76 szivattyúról a berendezéshez áthatódó vibrációt. A 76 szivattyútól a környezethez jutó zaj csöveken keresztül áthalad a 74 hangtompítón, ami csillapítja ezen zajokat vagy vibrációkat.

A csövekbe egy 79 és 80 részecskeszűrők vannak meghatározott helyen behelyezve annak érdekében, hogy megakadályozzák részecskék bejutását a 76 szivattyúba. A megfelelő szűrési méret körülbelül 40 mikrométer.

A 72 és a 73 szelepek működése arra irányul, hogy a 76 szivattyút az 50 házban pozitív vagy negatív nyomás létesítéséhez csatlakoztassák. A 8. ábrán a negatív nyomás kialakítására szolgáló helyzet látható a 38 melegítőzsák friss dializálóoldattal való feltöltéséhez. A 72 és 73 szelepen való áthaladás irányának felcserélésével ellentétes értelmű működés jön létre.

A szivattyúrendszer helyes működését egy 81 nyomásérzékelő útján lehet kijelezni. A 81 nyomásérzékelő egy mikrokomputerhez van csatlakoztatva, amely szabályozza az egész berendezés, különösen a 72 és 73 szelepek, valamint a 76 szivattyú működését. A 76 szivattyú forgásebességét annak érdekében szabályozzuk, hogy elérjük a kívánt pozitív vagy negatív nyomást, amit a 81 nyomásérzékelő jelez ki. Egy söntvezetékbe egy 82 csapolószelep van iktatva, amely összeköti az 50 házat az atmoszférával a 75 csövön keresztül, bizonyos alkalmakkor. A 82 csapolószelep normál körülmények között nyitva van, ha elektromos áram nem aktiválja.

A szivattyúelrendezés el van látva védőrendszerrel is, ami egy 83 nyomásérzékelőből, valamint egy 84 csapolószelepből áll és hiba esetén összeköti a 71 csillapítótérrel az atmoszférával. A védőrendszer kívánság esetén egy 85 csövön keresztül az 50 házzal köthető össze. Ezt a helyzetet a 8. ábrán szaggatott vonallal jelöltük.

A 74 hangtompító egy hengeres edény, egy bemenneti 75 csővel és egy kimeneti 86 csővel van ellátva. A 74 hangtompító műanyagból készült falakkal van el látva. Mivel a levegőnek hosszú távolságon kell áthaladnia a 74 hangtompítón belül, így a hang tompul és elnyelődik. Bármely típusú hangtompító vagy csillapító használható.

Az 50 házat egyetlen 87 tengely hordozza, amit egy 88 csapágy vezet meg és amely függőleges irányban mozgatható. A 87 tengely alsó végét egy 89 mérőcella hordozza, amely elektromos jelet bocsát ki, ahol ezen jel nagysága a 87 tengelynek a 89 mérőcellának felső oldalára gyakorolt nyomásától függ. Ezt a technikát a szakemberek számára jól ismert.

A szivattyúelrendezés másik kiviteli alakja, amelyet 9. ábránkon láthatunk, arra szolgál, hogy az 50 házban pozitív és negatív nyomást lehessen elérni. Ez a szivattyúelrendezés két, egy 60 és 61 nyomókamrát tartalmaz, melyekben túlnyomás, illetve csökkentett nyomás van jelen. Ezek a 60 és 61 nyomókamrák külön-külön, választás szerint vannak összekötve az 50 házzal egy háromutas 62 szelep útján, a kívánt működési sémának megfelelően. A 60 és 61 nyomókamrák térfogata és nyomása úgy van megválasztva, hogy komplett ciklust lehessen megvalósítani. Például a túlnyomás körülbelül 2 bar, míg a csökkentett nyomás körülbelül -0,9 bar lehet, az atmoszferikus nyomáshoz viszonyítva. Ilyen módon a 60 és 61 nyomókamrák kombinált térfogata körülbelül 5 liter, de legalább akkora, hogy egy komplett ciklust el lehessen végezni a 60 és 61 nyomókamrák tartalmával, a szivattyú segítségével nélkül. Ezen a módon biztosítható, hogy a berendezés hosszabb időszakon keresztül működjön még akkor is, ha energiakimaradás történik és csak a beépített telepekkel működhet minimális energiafogyasztással, azaz nincs szükség a szivattyú működtetésére.

A 60 és 61 nyomókamra között egy 63 szivattyú van elhelyezve annak érdekében, hogy kialakítsuk és fenntartsuk a nyomást a 60 és 61 nyomókamrákban. A 62 szivattyú folyamatos működésre van méretezve és sok időre van szüksége ahhoz, hogy létrehozza a szükséges nyomást a PD-kezelés ciklusai között. Olyan szivattyút lehet használni, amely gyakorlatilag zajtalanul üzemel. A szivattyút megfelelő idővel előbb indíthatjuk el, mielőtt egy kicserélés végrehajtására lenne szükség, például 20 perccel korábban. A 20 perc során a 63 szivattyú létrehozza a szükséges nyomásokat a 60 és a 61 nyomókamrában. A 60 és 61 nyomókamra térfogata és nyomása elegendő ahhoz, hogy kivitelezhető legyen a művelet anélkül, hogy hálózati áramlásra lenne szükség a 63 szivattyútól. A 63 szivattyút azonban még működtetjük a rendelkezésre álló levegőmennyiség és nyomás növeléséhez. Ilyen módon igen kicsi és zajtalan szivattyút használhatunk.

A nyomásszabályozó 64 és 65 szelepek összekötik. A 63 szivattyú kimeneti oldalát nyomásszabályozó 64 és 65 szelepek kötik össze az atmoszférával. Ezek a nyomásszabályozó 64 és 65 szelepek az előzőekben említett példaképpen –0,9 bar és 2 bar értékre vannak beállítva, úgyhogy ezek a nyomások jönnek létre a 63 szivattyú működésekor.

Biztonság kedvéért az 50 ház nyomásmentesítő 67, illetve 68 szeleppel is el van látva, melyek biztosítják, hogy az 50 ház ne kerüljön túl nagy nyomás alá.

Az 50 házhoz vivő vezetékbe egy 66 nyomásérzékelő van iktatva és nyomásjelet szolgáltat egy mikrokomputerhez, amely szabályozza a berendezés, de főként a 62 szelep működését, s amely tartalmaz nyomáscsökkentő elrendezéseket a nyomás szabályozására, ami a nyomókamráról táplálódik be a házba.

Jóllehet nyomóközegként gáz, különösen levegő alkalmazása előnyös, azonban lehetőség van folyadék, például víz használatára is. Fontos továbbá, hogy az 50 ház teljesen légmentes legyen, mivel a csökkentett nyomás esetében a házba való levegőbeszívargás megzavarná a működést.

Az 50 ház felső része átlátszó is lehet, úgyhogy a berendezés működése kívülről ellenőrizhető. Ily módon megállapítható, ha a tasakok valamilyen módon elzárnának, vagy ha másfajta, a szabályos működést akadályozó körülmény jelentkezik, ami természetesen növeli a berendezés biztonságosságát.

Az is lehetséges, hogy a 38 melegítőzsákra és a 42 tasakra valamilyen mechanikai szerkezet által gyakorlunk nyomást, például nyomókarok, -rugók és/vagy nehezekek útján.

Mivel a 38 melegítőzsák, valamint a 42 gyűjtőtásak ugyanazon a mérlegen helyezkedik el, ez azzal az előnnyel jár, hogy ugyanazon mérőcellával mérhető mindkét zsák tartalma, s ez lecsökkenti a mérési tévedéseket.

Járulékos biztonsági készülékek alkalmazhatók a csőkészleten annak biztosítása érdekében, hogy a páciens ne kerüljön túl nagy nyomás alá; ilyenek a hidrofób szűrőelrendezések, nyomásszelencék mikrokapsolókkal stb. Az ilyen készülékek már ismertek a szakterületen és használhatók a szakmában járatos személyek által.

A találmány szerinti berendezés előnyeit az alábbiakban foglaljuk össze:

Nincs többé szükség a nehéz betáplálóoldat magas szintre történő felemelésére.

A melegítőzsák töltése gyorsabban mehet végbe, mivel ezen művelet során nagyobb nyomás alkalmazható.

A leürítőzsák magasabb helyen elhelyezett elvezetésbe üríthető ki.

A leürítőzsák salaktermékeket tartalmaz, melyek a folyadékot viszkózusabbá teszik. Ilyenek a fibrinlerakódások stb., de nagyobb szivattyúnyomás alkalmazásával az elvonás sokkal gyorsabb lehet.

Mind a pácienshez való juttatás, mind az elvonási nyomás aszerint állítható be, ahogy azt a páciens kényelmesnek érzi.

A dializálóoldat mindenkor zsákok és csövek belsejében helyezkedik el, melyek olcsó műanyagból, ismert

technikával állíthatók elő. A találmány szerint a szivattyú csak a zsákok külső oldalára hat. A PD-oldat zárt rendszerben tartózkodik egész idő alatt.

Egyszerű és kompakt, könnyű kivitelű lehet, ami azt jelenti, hogy könnyen szállítható.

Igen flexibilis és kényszerbetáplálás, valamint gravitációs betáplálás kombinálásával használható.

Kis energiafogyasztással dolgozik. Az energiafogyasztás tovább csökkenthető, úgyhogy például energiatárolásakor hosszabb ideig képes működni energiatárolásából, például telepekről.

További energiatakarékosság érhető el azáltal, hogy a leürítőzsákban lévő meleg dializálóoldat és a melegítőzsákban lévő hidegebb friss PD-oldat között hőcserét végzünk.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Berendezés peritoneális dialízis elvégzéséhez, amely tartalmaz egy első hajlékony melegítőzsákot, egy, a melegítőzsák tartalmát lemérő mérleget, és ahol a melegítőzsák a folyadéktartály kimenetét és adott esetben annak bemenetét szolgáló legalább egy csőhöz van csatlakoztatva, *azzal jellemezve*, hogy a melegítőzsákot (38) befogadó háza (50), a házhoz (50) csatlakozó és a házban (50) lévő melegítőzsákra (38) ható – pozitív vagy negatív nyomást létrehozó – szivattyúja (57) van.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy háza (50) tömítetten ki- és bevezetőnyílással (53) van ellátva.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy merev falú háza (50) van.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szivattyú (57) által szállított közeg folyadék, előnyösen víz.

5. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szivattyú (57) által szállított közeg gáz, előnyösen levegő.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a ház (50) alsó résszel és felső résszel rendelkezik, amely felső rész felhajtható és/vagy eltávolítható és az alsó résztől tömítéssel (52) van elválasztva.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az elhasznált folyadék be- és/vagy kimenetéhez szolgáló csővel (40) ellátott és a házban (50) elrendezett leürítőzsákja (42) van.

8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a melegítőzsák (38, 38a) és leürítőzsák (42, 42a) irányába vagy onnan eláramló folyadékáramot szabályozó szelepelrendezése (39, 44) van.

9. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy műanyag melegítő- (38, 38a) és leürítőzsákja (42, 42a) van.

10. Az 1–9. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a környezeti atmoszférához képest növelt, illetve csökkentett nyomáson lévő

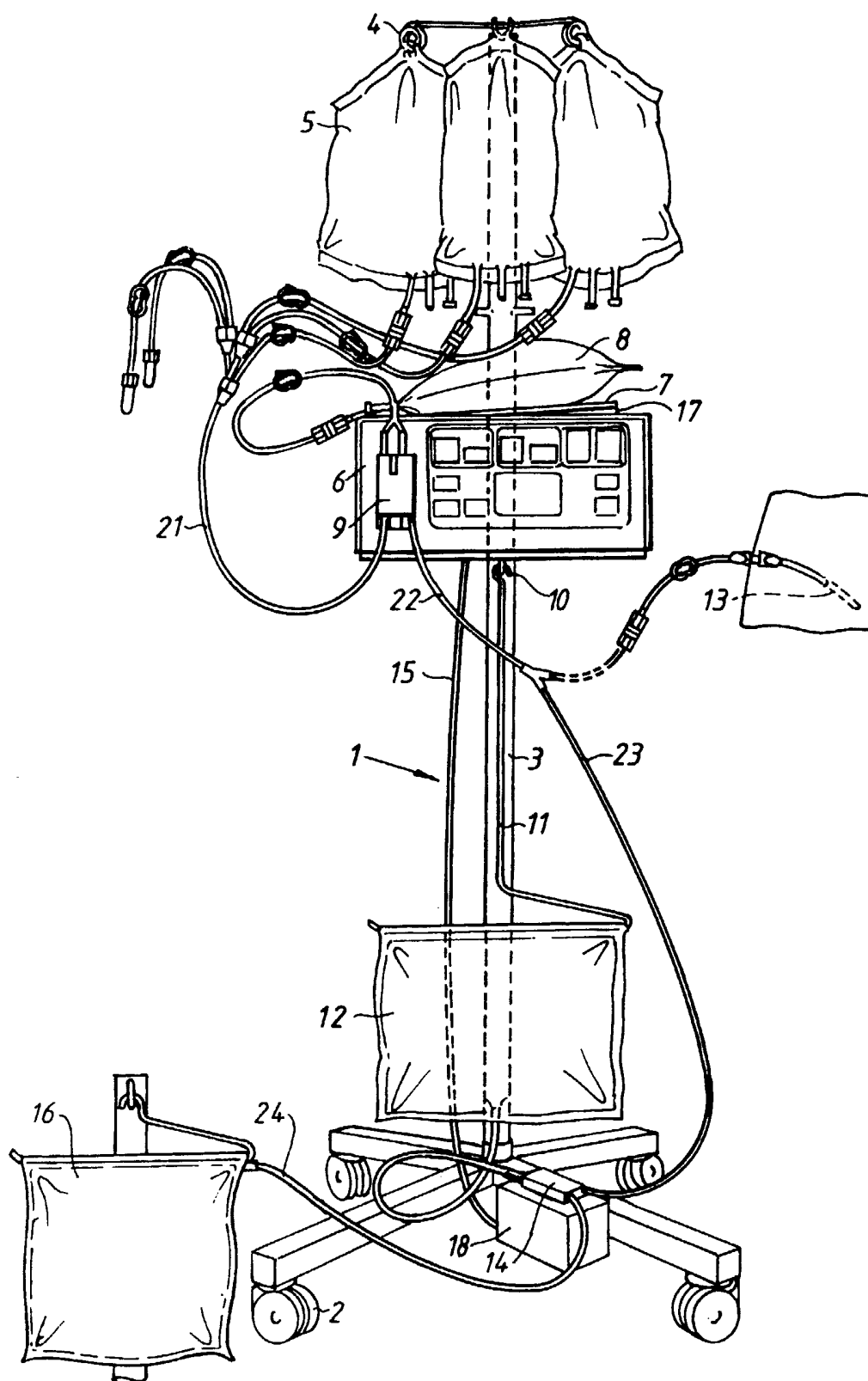
gázt tartalmazó nyomáskiegyenlítő kamrája (60, 61), a nyomáskiegyenlítő kamrákat (60, 61) a házhoz (50) szelektíven összekötő nyomásszabályozó szelepe (62), valamint a nyomásszabályozó szelep (62) működését szabályozó nyomásérzékelője (66) van.

11. Az 1–10. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a két nyomáskiegyenlítő kamra (60, 61) közé iktatott szivattyúja (63), továbbá a megfelelő nyomáskiegyenlítő kamrához (60, 61) csatlakoztatott túlnyomásszelepe (65) és egy vákuumszelepe (64) van.

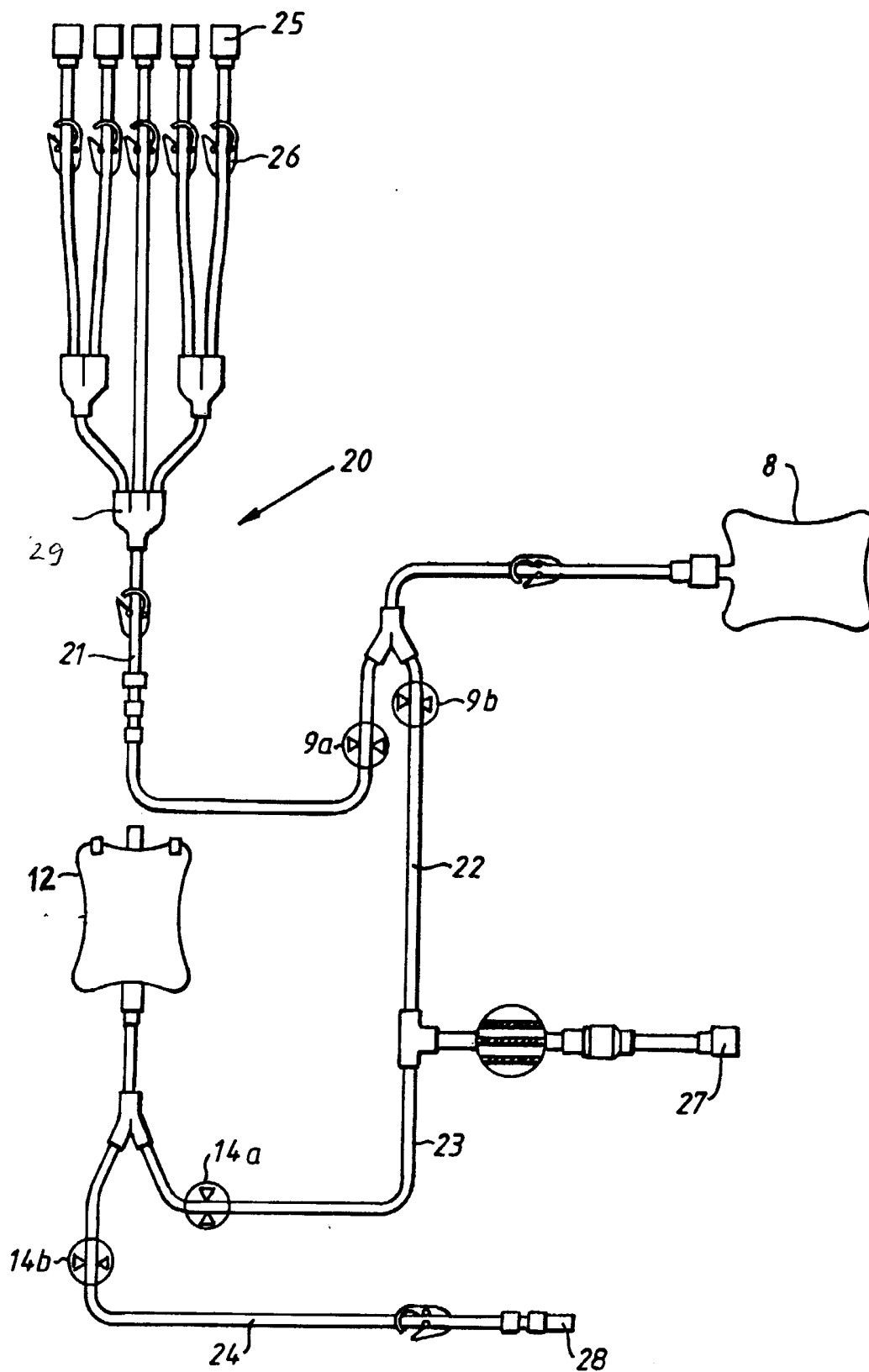
12. A 10. vagy 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a házhoz (50) csatlakozó, a házban (50) uralkodó nyomás és a környezeti atmoszferikus nyomás közötti különbséget előre meghatározott – például +0,3 bar és –0,3 bar – értéken tartó nyomástartó szelepei (67, 68) vannak.

13. Az 1–12. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szivattyú (76) vibrációs mozgását csökkentő eszközei – csillapítórugói (77, 78) – és a szivattyú (76) zajszintjét csökkentő hangtompítója (74) van.

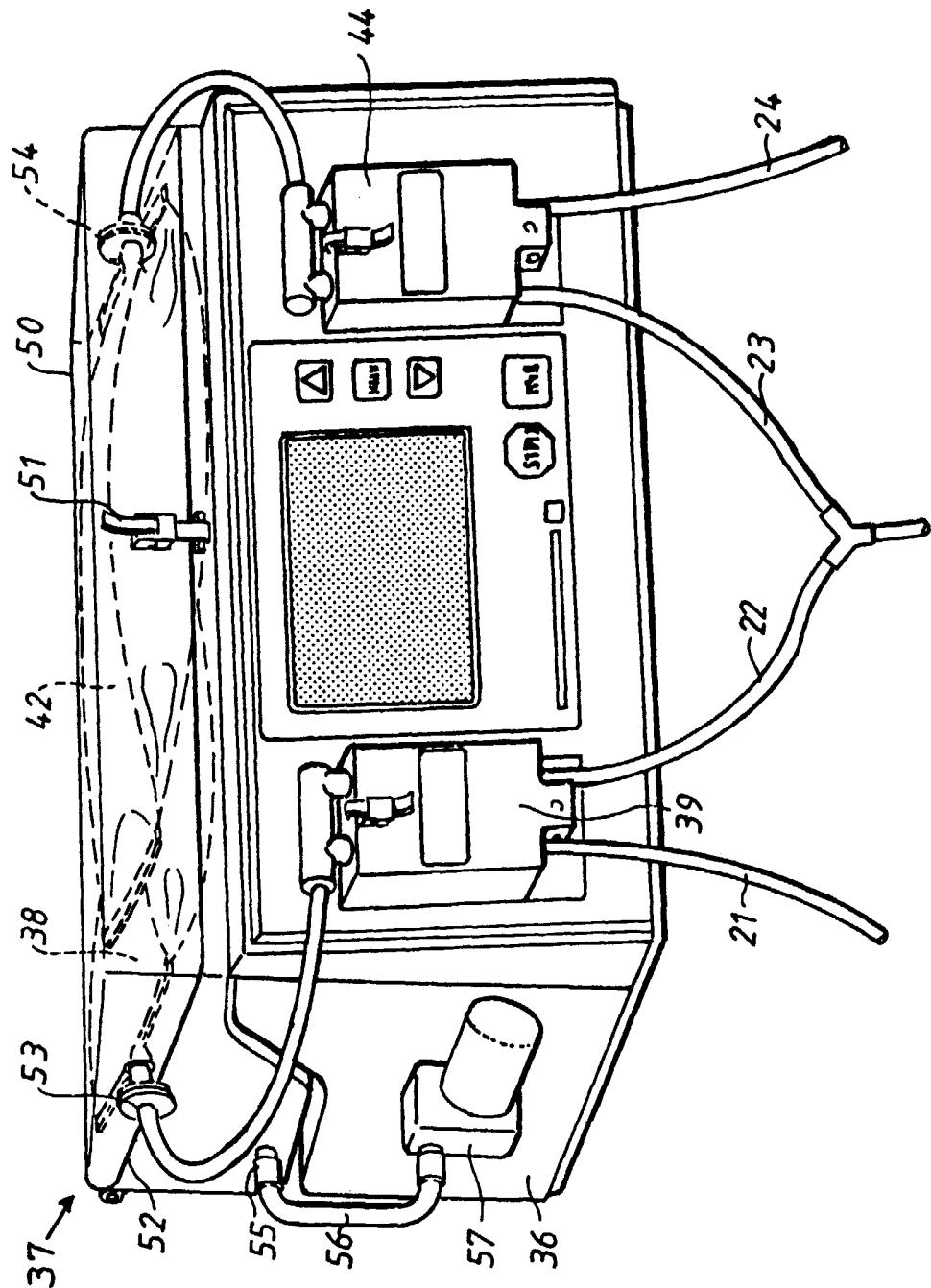
1. ÁBRA



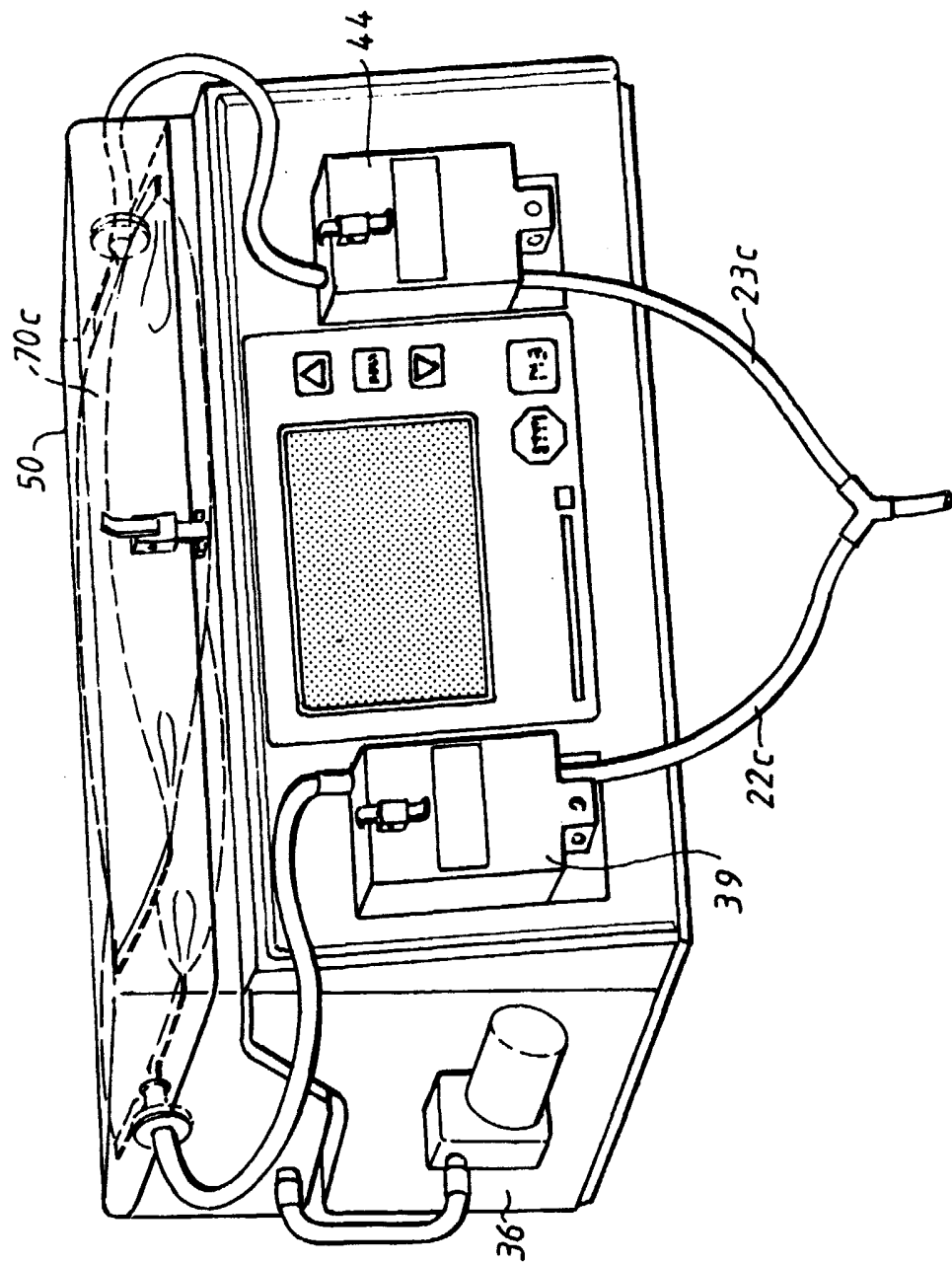
2. ÁBRA

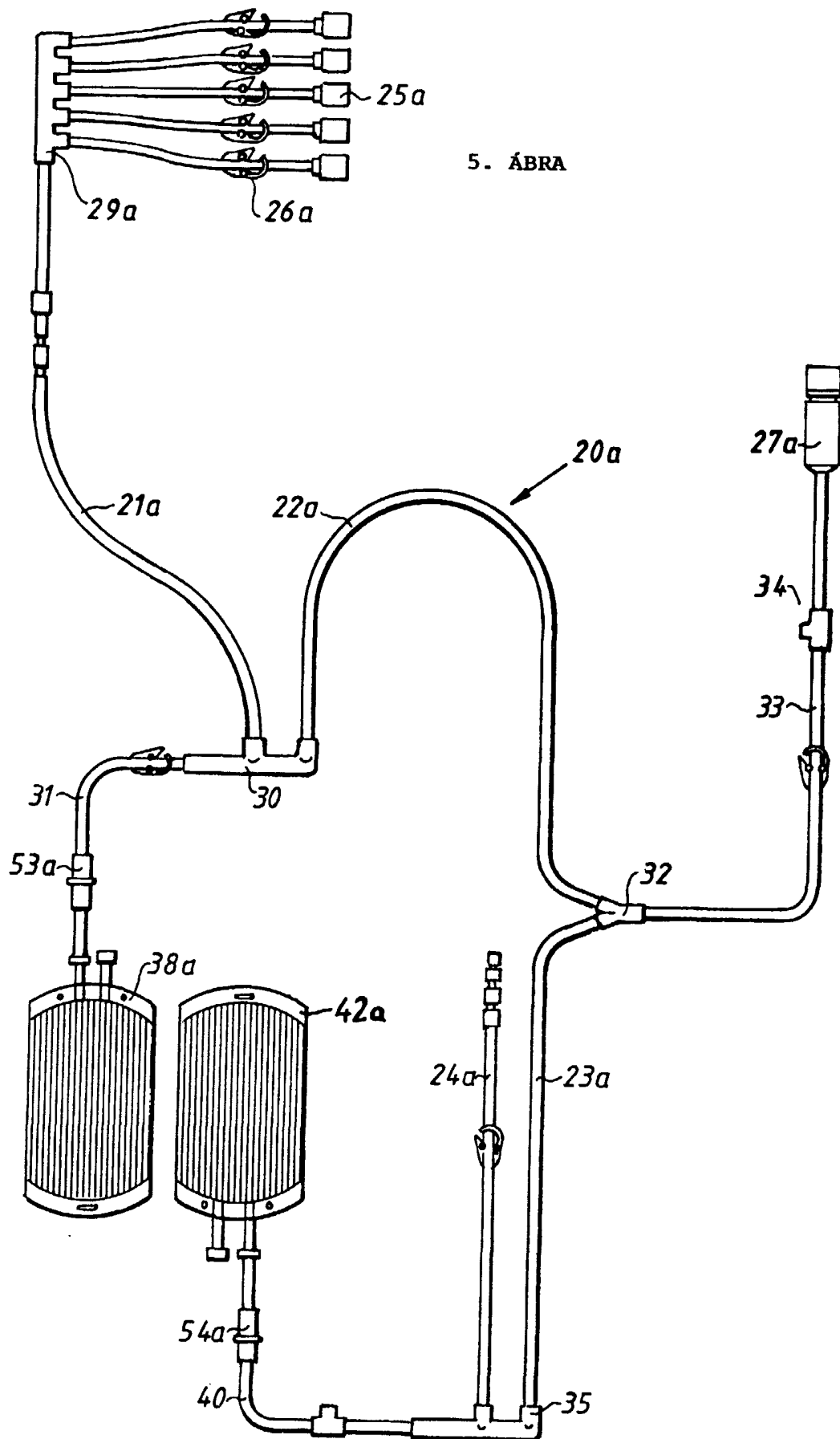


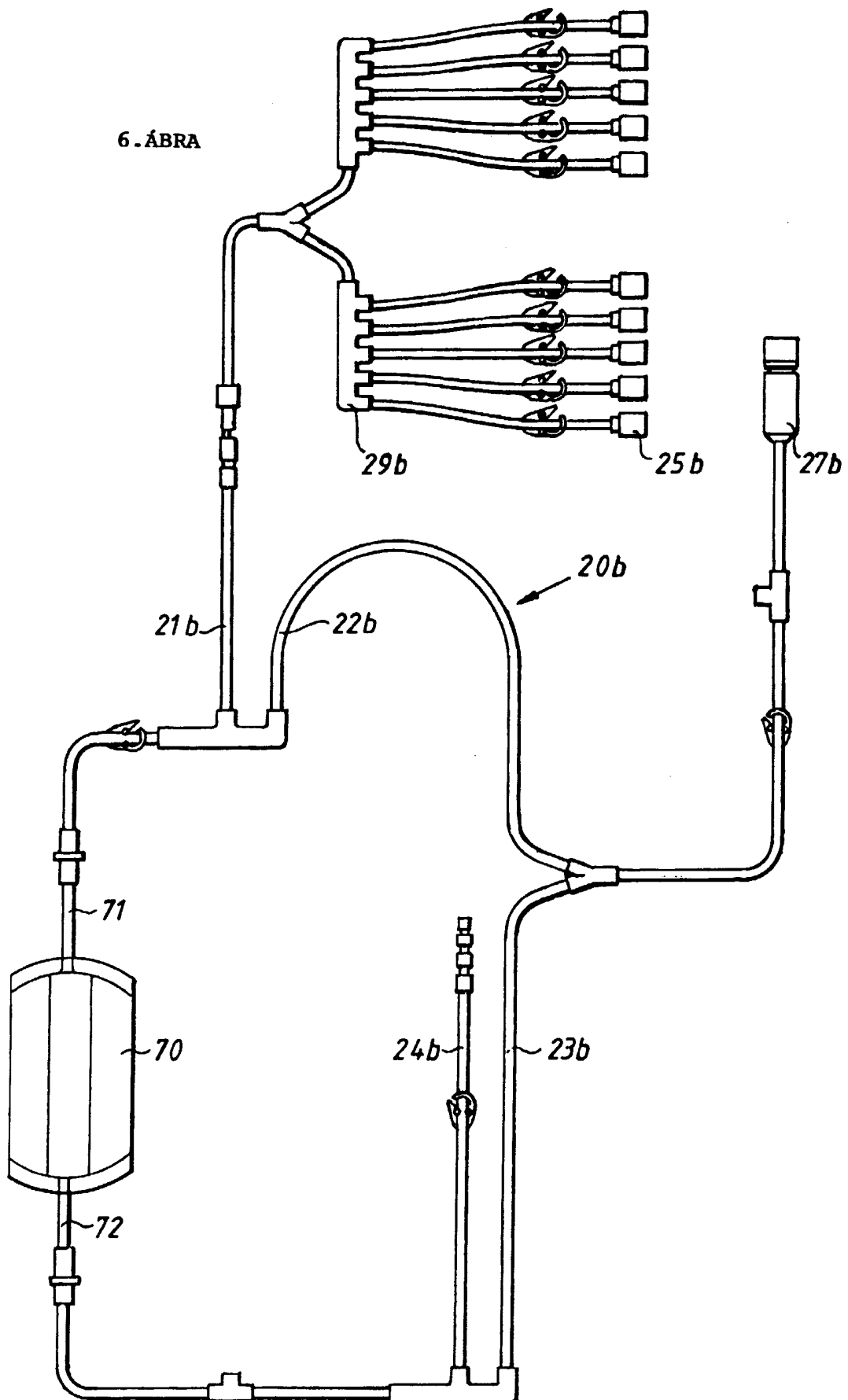
3. ÁBRA



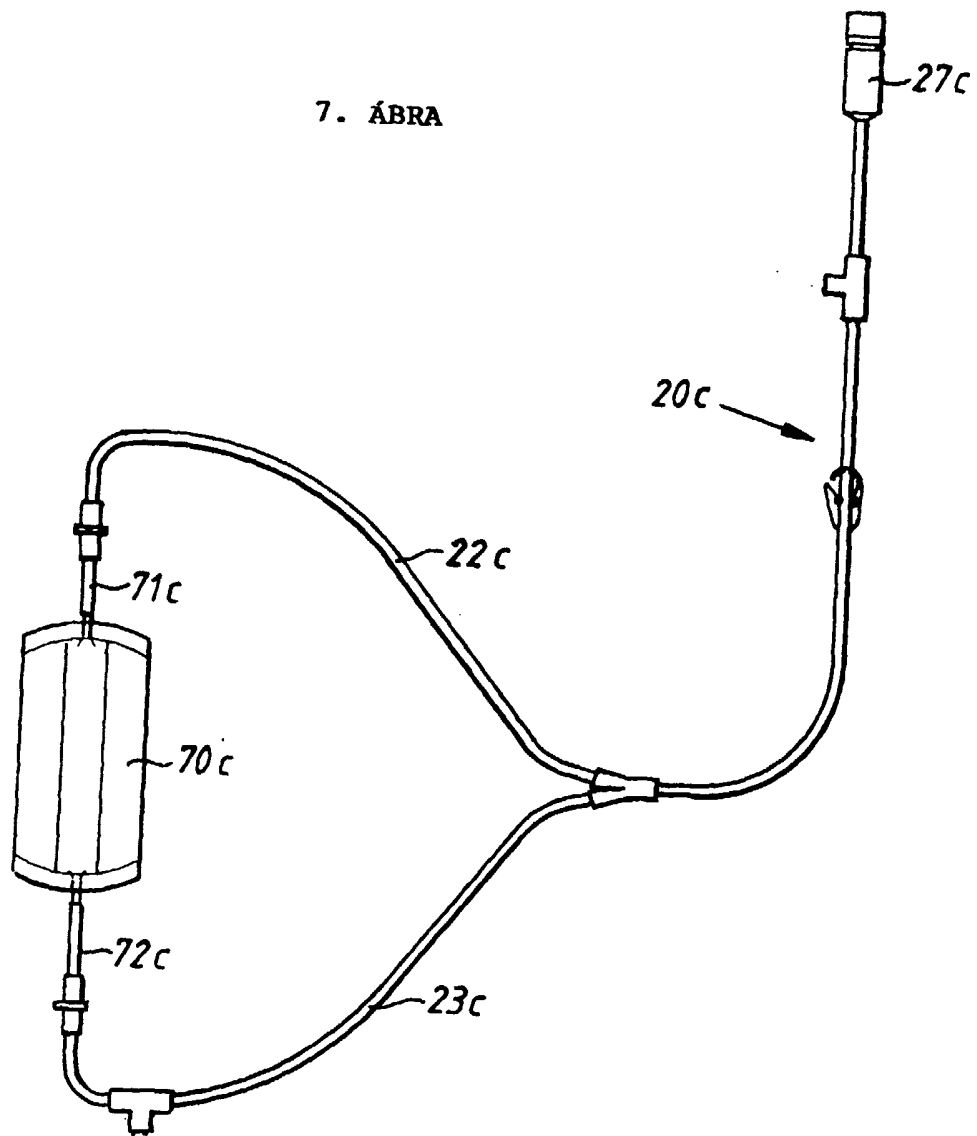
4. ÁBRA



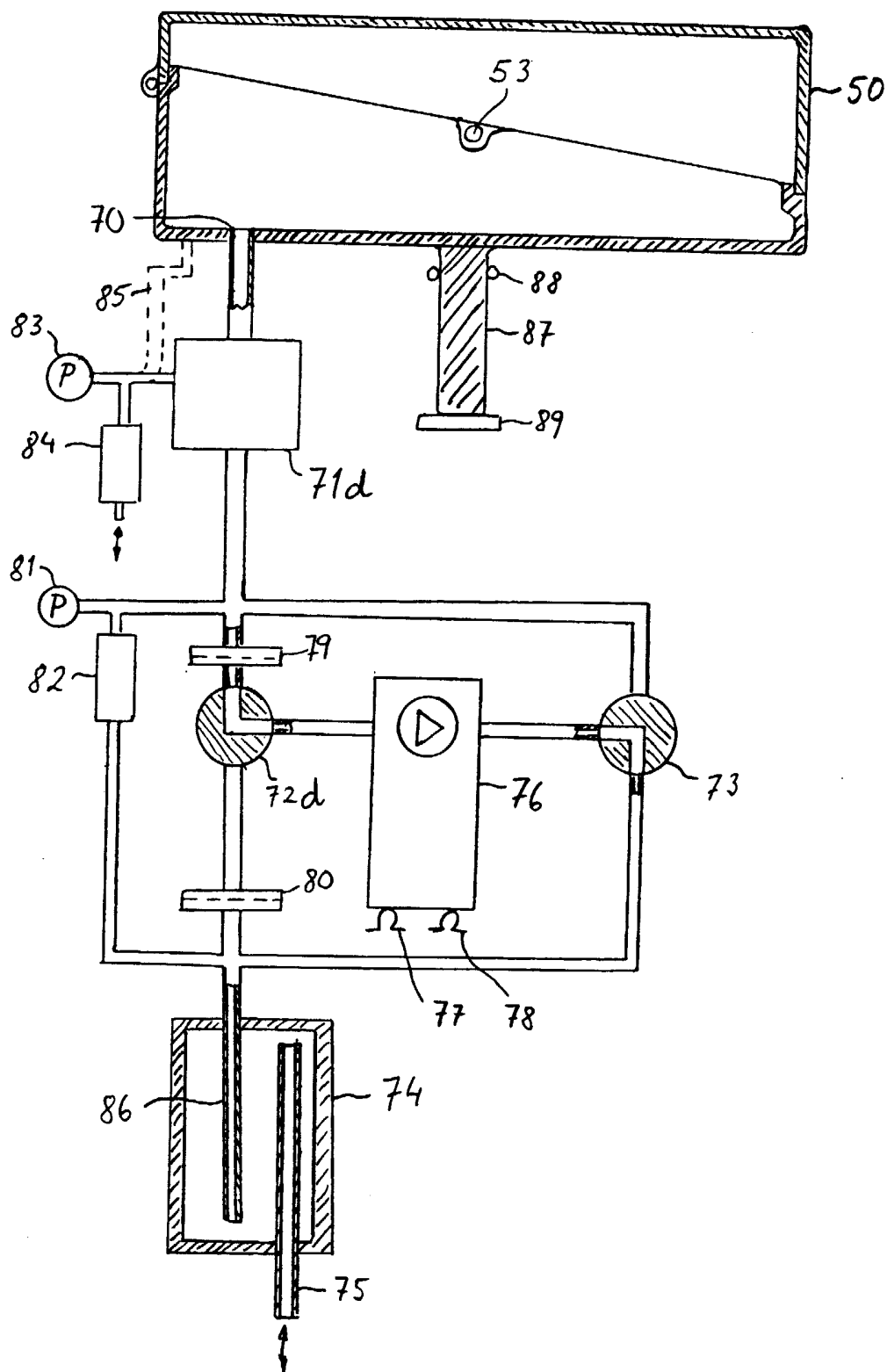




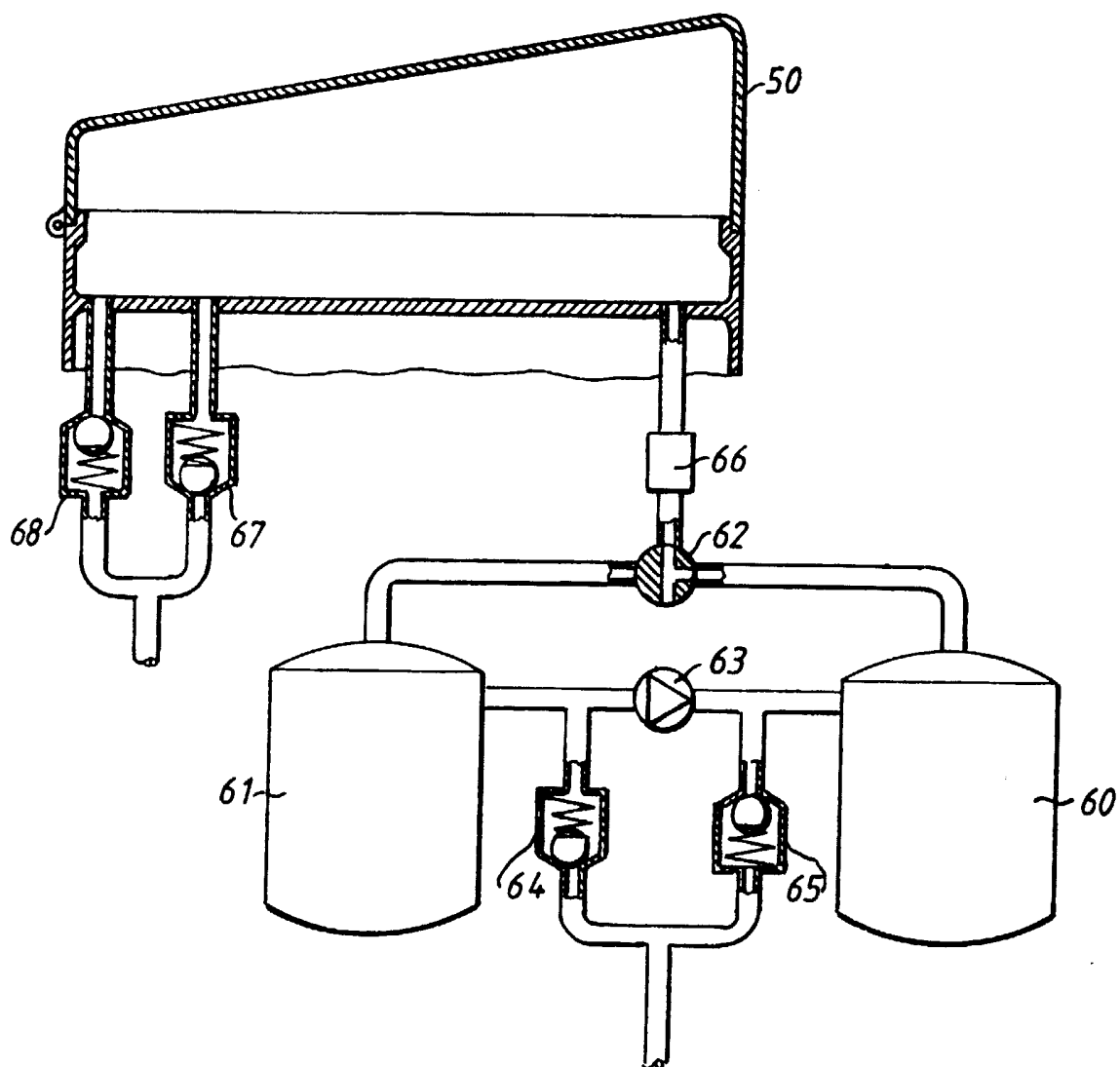
7. ÁBRA



8. ÁBRA



9. ÁBRA



Kiadja a Magyar Szabadalmi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: Törőcsik Zsuzsanna főosztályvezető-helyettes
Windor Bt., Budapest