

## ELEKTROLIZÁLÓ CELLA GÁZ ELŐÁLLÍTÁSÁRA

SOLVAY S. A.

Brüsszel,

BELGIUM

A bejelentés napja: 1992. 10. 19.

Elsőbbsége: 1991. 10. 23. (MI91A002813)

OLASZORSZÁG

**KIVONAT**

A találmány tárgya elektrolizáló cella gáz előállítására, amely legalább két, egy-egy anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrával (2, 3) van kialakítva, ahol az elektrolizáló kamrák (2, 3) közül legalább egy alsó részében elektrolitot továbbító beömlő vezetékkel (5) és felső részében elektrolitot feldolgozó gáztalanító kamrával (7) közlekedik, a gáztalanító kamra (7) gáztávolító vezetékkel (8) és elektrolitot eltávolító kiömlő vezetékkel (16) van csatlakoztatva. Lényege, hogy a gáztalanító kamrára (7) beömlésével (A) és a beömlő vezetékre (5) kiömlésével (B) kapcsolódó szeleppel (11) ellátott, a gáztalanító kamra (7) és a beömlő vezeték (5) között elektrolitot szállító visszacsatoló vezeték (10) van elrendezve, ahol a szelep (11) kiömlésénél (B) a beömlésén (A) uralkodónál kisebb nyomás esetén nyitott, ettől eltérő nyomásviszonyok esetén zárt állapotban van.

1. ábra

3 2 8 2 . 9 2

KÖZZÉTÉTELI FÜLDANY

1 1 0 6 9

Képviseelő:  
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.  
Budapest

63469 A

NSZ05: C25B 9/00

ELEKTROLIZÁLÓ CELLA GÁZ ELŐÁLLÍTÁSÁRA

SOLVAY S. A.

Brüsszel,

BELGIUM, BE

Feltaláló:

CHITI, Luciano

Rosignano-Solvay (Livorno)

OLASZORSZÁG, IT

A bejelentés napja: 1992. 10. 19.

Elsőbbsége: 1991. 10. 23. (MI91A002813)

OLASZORSZÁG, IT

A találmány tárgya elektrolizáló cella gáz előállítására, amely legalább két, egy-egy anódos (anódot tartalmazó) és katódos jellegű (katódot tartalmazó) elektrolizáló kamrával van kialakítva, ahol az elektrolizáló kamrák közül legalább egy alsó részében elektrolitot továbbító beömlő vezetékkel és felső részében elektrolitot feldolgozó gáztalanító kamrával közlekedik, a gáztalanító kamra gázeltávolító vezetékkel és elektrolitot eltávolító kiömlő vezetékkel van csatlakoztatva. A találmány szerinti elektrolizáló cella alapvetően gáz elektrolitikus előállítására szolgál.

Anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrákkal ellátott elektrolizáló cellát mutat be az EP-A-0,412,600 számú szabadalmi dokumentum (a bejelentő a SOLVAY & Cie cég), amelynek leírása szerint alkálifém kloridjának vizes oldatából, például nátrium-klorid oldatból elektrolízis útján állítanak elő klórt. A gáz előállítását biztosító elrendezésben olyan ionszeparáló membránt alkalmaznak, amely kationokkal szemben szelektív módon permeábilis. Az egymás mellett elrendezett anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrák között ez a membrán biztosítja a kapcsolatot. A membrán készülhet például fluorozott (perfluorozott) polimer jellegű anyagból, amelyben karbonsav- vagy szulfonsav-származékok beépítésével biztosítják a funkcionális csoportok jelenlétét. Az ismert elektrolizáló cella működése során az anódos jellegű kamrába beömlő vezetéken keresztül az alkálifém kloridjának vizes oldatát vezetik be és az anódnál az elektrolizáló áram hatására klórt fejlesztenek. Az anódnál keletkező klór megfelelő vezetéken keresztül felfelé gáztalanító kamrába távozik az elektrolitból és a gáztalanító kamrába vele együtt a felhígult kloridoldat ugyancsak feláramlik. A gáztalanító kamrát az anódos jellegű elektrolizáló kamra fölött helyezik el. A gáztalanító kamrában a klórt és a hígított kloridoldatot egymástól elválasztják, a két anyagot külön-külön összegyűjtik.

A fentiekben bemutatott monopoláros jellegű elektrolizáló cellák általában több anódos jellegű elektrolizáló kamrából épülnek fel és két anódos jellegű kamra között mindenkor egy katódos jellegű elektrolizáló kamra helyezkedik el. Kívánatos, hogy minden anódos (és/vagy katódos) jellegű kamrában az elektrolit összetétele azonos legyen. Ezen túlmenően jól ismert az a jelenség, hogy az elektromos áramellátás tervezetlen, előre nem látható megszakadásakor az elektrolizáló cellában a klór keletkezése leáll, a felfelé irányuló gázáram megszűnik. Ebben az esetben komoly a veszélye annak, hogy az anódos elektrolizáló kamrában levő klór a katódos elektrolizáló kamrába hatol át és az ott levő klorid (nátrium-klorid) vizes oldatával hipokloritot alkot, amely a katódra különösen veszélyes, képes azt komolyan károsítani.

A találmány célja az előzőekben vázolt hiányosságok megszüntetése.

Feladatunk olyan elektrolizáló cella létrehozása, amelyben az elektrolizáló kamrákat mindenkor maximális mértékben azonos összetételű elektrolit tölti ki, a kam-

rákban keletkezés után, az elektromos áramellátás váratlan megszűnése esetén visszamaradó klór mennyisége csak minimális szintet érhet el, így korlátozható annak veszélye, hogy ez az agresszív gáz a membránon a katódos elektrolizáló kamrákba hatol át.

5           A kitűzött feladat megoldásaként olyan, gáz előállítására szolgáló elektrolizáló cellát hoztunk létre, amely legalább két, egy-egy anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrával van kialakítva, ahol az elektrolizáló kamrák közül legalább egy alsó részében elektrolitot továbbító beömlő vezetékkel és felső részében elektrolitot feldolgozó gáztalanító kamrával közlekedik, a gáztalanító kamra gázeltávolító vezetékkel  
10 továbbá elektrolitot eltávolító kiömlő vezetékkel van csatlakoztatva és a találmány értelmében a gáztalanító kamrára beömlésével és a beömlő vezetékre kiömlésével kapcsolódó szeleppel ellátott, a gáztalanító kamra és a beömlő vezeték között elektrolitot szállító visszacsatoló vezeték van elrendezve, ahol a szelep kiömlésénél a beömlésén uralkodónál kisebb nyomás esetén nyitott, annál nagyobb vagy vele egyenlő nyomás  
15 esetén zárt állapotban van.

Az elektrolizáló kamra felépítését, illetve működését a továbbiakban felső és alsó részének megkülönböztetésével is bemutatjuk, ahol a felső rész a magasság szerinti középszint fölötti térrészt, az alsó rész pedig az az alatti térrészt jelöli. A gyakorlatban a felső rész a magasság felső egyharmadához rendelhető, míg az alsó rész  
20 a magasság alsó egyharmadához. A javasolt elektrolizáló cellában alkalmazott szelepnél a beömlés és a kiömlés mindenkor az elektrolit áramlási irányának megfelelően jelölhető ki, vagyis a visszacsatoló vezetékbe iktatott szelep beömlése a gáztalanító kamrához, kiömlése pedig a beömlő vezetékhez közelebb helyezkedik el.

A találmány szerinti elektrolizáló cellában a beömlő vezeték az elektrolizáló  
25 kamrákhoz friss elektrolitot juttat, míg az elektrolizáló kamrák fölött elhelyezett gáztalanító kamra alkalmazása önmagában véve jól ismert intézkedést jelent, feladata az elektrolizáló kamrában előállított, gázból és az elektrolízis miatt megváltozott koncentrációjú oldatból álló emulzió befogadása és abból a végterméket jelentő gáz, valamint a megváltozott (lecsökkent) koncentrációjú elektrolit előállítása. A gázt eltávolító kiömlés általában a gáztalanító kamra felső részében helyezkedik el, míg a visszacsatoló  
30 vezeték a gáztalanító kamra és a friss elektrolitot bevezető beömlő vezeték között teremt kapcsolatot. A visszacsatoló vezeték a gáztalanító kamrával annak alsó részén, célszerűen fenékszintjén csatlakozik és feladata az elektrolizáló cellában feldolgozott elektrolitból a gáztalanító kamrába jutó rész egy adott mennyiségének visszajuttatása  
35 a friss elektrolit áramába. A visszacsatoló vezetékkel nem eltávolított elektrolit feleslege a kiömlő vezetéken át távozik, amelynek szintje a gázt eltávolító vezeték becsatlakozásának magasságánál alacsonyabban és a visszacsatoló vezeték beömlésénél

magasabban van kijelölve. A gáztalanító kamra esetében a felső és alsó rész általában szintén az elektrolizáló kamrához hasonlóan határozható meg.

A visszacsatoló vezetékbe, mint említettük, a találmány értelmében szelep van beiktatva. Ennek feladata az, hogy normál működési feltételek között utat engedjen az elektrolit áramának, de ezt az áramlási utat azonnal zárja le, ha üzemzavar keletkezik, például az elektrolizáló kamrák áramellátása megszűnik. A szelep lezárásának közvetlen következménye az, hogy az elektrolizáló kamrákban levő elektrolit az oda a beömlő vezetéken keresztül bevezetett friss elektrolit áramával egészül ki, az elektrolizáló kamrát ez utóbbi feltölti. A fentiekben vázolt feladat megoldása szempontjából lényeges, hogy a szelep a nyomásváltozásokra küszöbérték szerint érzékeny legyen, vagyis észlelje a beömlése és a kiömlése közötti nyomáskülönbség nagyságát, illetve előjelét. A szelep beömlését, mint említettük, a gáztalanító kamrához közelebb rendezzük el, általában annak közvetlen szomszédságában, míg a kiömlés a beömlő vezetékhez kapcsolódik, annak közelében helyezkedik el. A találmány értelmében a javasolt elektrolizáló cella egy különösen előnyös kiviteli alakjában a szelep szelepülés és ütköző között függőleges irányban elmozdítható mozgóelemmel ellátott tolattyús szelepként, vagy vízszintes tengely körül elforgathatóan a visszacsatoló vezeték vízszintes csőszakaszában elrendezett csappantyúval ellátott pillangószelepként, illetve az elektrolitnál kisebb sűrűségű anyagból kiképzett, szelepülésbe illeszkedő úszóelemmel van kialakítva. A szelepet úgy tervezzük meg, hogy ha beömlésén a nyomás nagyobb, mint a kiömlésénél, akkor nyitva van, míg ellenkező esetben, tehát a beömlésén uralkodó kisebb nyomás esetén zárt helyzetet vesz fel.

A gyakorlati felhasználás szempontjából előnyös a találmány szerinti elektrolizáló cellának az a kiviteli alakja, amelyben a kiömlő vezeték a gáztalanító kamrába a gázt eltávolító vezeték beömlésének magasságánál alacsonyabban, de a visszacsatoló vezeték beömlésénél magasabban kijelölt szinten van becsatlakoztatva, különösen pedig, ha az elektrolizáló kamra és a gáztalanító kamra között csatlakozó vezetékrendszer van kiképezve, amely a gáztalanító kamrába az elektrolitot eltávolító kiömlő vezeték szintje fölötti, a gázt eltávolító vezeték beömlésének szintje alatti szinten van becsatlakoztatva.

A találmány szerinti elektrolizáló cella egy további különösen előnyös kiviteli alakját nyerjük, ha a katódos és az anódos jellegű elektrolizáló cellák között ionszeparáló membrán van elrendezve, amivel a javasolt elektrolizáló cella klór előállítására válik igen alkalmassá. Az ionszeparáló membrán általában olyan lemezszerű elválasztó elemet alkot, amely az elektrolizáló kamrák között helyezkedik el és anyaga a cella működése során keletkező ionok áramának megsűrűzésére alkalmas. Ez vizes

elektrolitokkal szemben permeábilis vagy szelektív permeabilitással jellemzett diafragma lehet.

A találmány szerinti elektrolizáló cella felépítésében felhasználható diafragmák szabadalmi dokumentumokból és a szakirodalomból jól ismertek. Azbeszttől készült diafragmát mutat be például az US-A 1,855,497 Isz. US szabadalmi leírás, míg szerves polimer alapú diafragma például az EP-A 7,674 számú szabadalmi dokumentumból ismerhető meg.

A szelektív permeabilitás olyan membránnál valósítható meg igen célszerűen, amely nem porózus, vékony réteggént képezhető ki és ioncserélő jellemzőket mutató anyagból áll. A membrán alapanyagának és a benne alkalmazott ioncserélő összetevőnek a megválasztása az elektrolízis folyamatának megfelelően történhet, figyelembe véve az elektrolízissel feldolgozott alapanyagokat és a képződő termékeket. Általános szabályként az fogalmazható meg, hogy a membránnak ellenállónak kell lennie az elektrolízis során a találmány szerinti cellában kialakuló hőmérsékleti és kémiai hatásokkal szemben, az ioncserélő összetevőt pedig az elektrolizáló cellában végrehajtott műveletektől függően anion vagy kation cserélésére alkalmas anyagként választjuk meg. Ha például az elektrolizáló cella vizes nátrium-klorid oldatok feldolgozásával klór és hidrogén előállítására szolgál, miközben nátrium-hidroxidos oldat keletkezik, különösen megfelelőnek bizonyultak a kationos jellegű membránok, amelyek fluorozott, célszerűen perfluorozott polimerből állnak és bennük funkcionális csoportokként karbonsav-, foszfonsav-, illetve szulfonsavszármazékok vannak jelen. A különböző savszármazékok keverékben is használhatók. Ilyen jellegű membránokat egyebek között a GB-A 1,497,748, a GB-A 1,497,749 (Asahi Kasei Kogyo K.K.), a GB-A 1,518,387, GB-A 1,522,877 és az US-A 4,126,588 (Asahi Glass Company Ltd.), és a GB-A 1,402,920 (Diamond Shamrock Corp.) számú szabadalmi dokumentumok mutatnak be. A találmány szerinti elektrolizáló cella kialakításánál különösen célszerűnek bizonyult a DuPont de Nemours and Co. cég által gyártott "Nafion", illetve az Asahi Glass Company Ltd. által forgalmazott "Flemion" márkanévű membránok felhasználása.

A találmány szerinti elektrolizáló cella tehát különösen előnyösen alakítható ki úgy, hogy az ionszeparáló membrán kationokkal szemben szelektíven permeábilis anyagból van kiképezve. Ez esetben az anódos jellegű elektrolizáló kamrába nátrium-kloridos oldatot vezetünk, míg a katódos jellegű elektrolizáló kamrát vízzel vagy alkálifém hidroxidjának kis koncentrációjú oldatával tápláljuk. Célszerűen a gáztalanító kamrával és a beömlő vezetékkel az anódos jellegű elektrolizáló kamrát kapcsoljuk össze. Ez esetben a visszacsatoló vezetékbe iktatott szelep lezárásakor, amit, mint említettük, például az elektrolizáló cella áramellátásának megszakadása okoz, az

anódos cellákban levő anolitot a betáplált nátrium-kloridos oldat váltja fel. Célszerű lehet az a megoldás is, amikor a találmány szerinti elektrolizáló cellában második gáztalanító kamrát rendezünk el, amely a katódos elektrolizáló kamrák felső részével közlekedik és olyan vezetékre kapcsolódik, amelynek révén víz vagy alkálifém hidroxidjának híg vizes oldata a katódos jellegű elektrolizáló kamrába juttatható. Ennél az elrendezésnél a katódos jellegű elektrolizáló kamrához kapcsolódó gáztalanító kamra és beömlő vezeték között célszerűen szintén visszacsatoló vezetéket rendezünk el, amelybe szelepet iktatunk be és ez a szelep attól függően van nyitott vagy zárt helyzetben, hogy a beömlésén uralkodó nyomás a kiömlésén uralkodónál kisebb vagy nagyobb. Ennek megfelelően a javasolt elektrolizáló cella áramellátásának megszakadásakor a szelep automatikusan lezár és a katódos jellegű elektrolizáló kamrát azonnal víz vagy alkálifém hidroxidjának híg vizes oldata árasztja el, amely a beömlő vezetékéből származik.

A találmány szerinti elektrolizáló cella adott esetben kialakítható egyetlen anódos jellegű és egyetlen katódos jellegű elektrolizáló kamrával, amelyek között az ionszelektív, ionszeparáló membrán helyezkedik el.

A gáz előállításának hatékonysága szempontjából a találmány szerinti elektrolizáló cella egy különösen előnyös kiviteli alakját nyerjük, ha az több anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrával van kiképezve, ahol az anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrák váltakozóan vannak elrendezve, közöttük ionszeparáló membrán van beépítve és az anódos vagy katódos jellegű elektrolizáló kamrák a gáztalanító kamrával és a beömlő vezetékkel párhuzamosan vannak csatlakoztatva.

A több anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrával kialakított, a találmány szerinti elektrolizáló cella egy további különösen célszerű kiviteli alakjában az elektrolizáló kamrák közül a gáztalanító kamrával és a beömlő vezetékkel az alkálifém kloridjának vizes oldatával táplálható alkáli jellegű anódos jellegű elektrolizáló kamrák vannak csatlakoztatva. Ez a kiviteli alak mindenek előtt nátrium-klorid oldatból klór és nátrium-hidroxid vizes oldatának előállítására alkalmas eljárások megvalósítására szolgál.

A találmány tárgyát a továbbiakban példakénti kiviteli alakok kapcsán, a csatolt rajzra hivatkozással ismertetjük részletesen. A rajzon az

1. ábra: a találmány szerinti, több anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrát alkalmazó elektrolizáló cella blokkvázlata és egyben működésének folyamat-ábrája, a
2. ábra: a találmány szerinti elektrolizáló cella úszóelemes szelepet alkalmazó kiviteli alakjának vázlata és részbeni keresztmetszete, a

**3. ábra:** a találmány szerinti elektrolizáló cella pillangószelepet hasznosító kiviteli alakjának vázlata és részbeni keresztmetszete, míg a

**4. ábra:** a találmány szerinti elektrolizáló cella tolattyús szelepet hasznosító kiviteli alakjának vázlata és részbeni keresztmetszete.

5 A találmány szerinti elektrolizáló cella felépítésének általános vázlatát és működésének folyamatábráját az 1. ábra mutatja. Ezen az ábrán nátrium-klorid vizes oldatának elektrolízisével klórt és hígított vizes nátrium-hidroxid oldatot előállító 1 elektrolizáló cella látható, amely a nyomásos szűrés elvére épül. Az 1 elektrolizáló cellában egymással váltakozva anódos jellegű 2 és katódos jellegű 3 elektrolizáló kamrák helyezkednek el, ahol az anódos jellegű 2 és a katódos jellegű 3 elektrolizáló kamrák közötti elválasztó falak 18 ionszeparáló membránokat alkotó anyagból vannak kiképezve és ezek a 18 ionszeparáló membránok a 2 és 3 elektrolizáló kamrák közötti áramlási kapcsolatot biztosítanak. Az anódos jellegű 2 elektrolizáló kamrák egyenáramú áramforrás pozitív sarkára kapcsolódó anódokat fogadnak be, míg a katódos jellegű 3 elektrolizáló kamrákba ugyanezen áramforrás negatív sarkára kapcsolt katódok kerülnek. A rajzon az egyszerűség kedvéért az anódokat, a katódokat, valamint az egyenáramú áramforrást nem tüntetjük fel, ezek felhasználása és elrendezése nyilvánvaló intézkedést jelent.

20 Az 1. ábrán bemutatott elrendezésnél az anódos jellegű 2 elektrolizáló kamrák alsó része 4 vezetékrendszeren át 5 beömlő vezetékre kapcsolódik. Ez utóbbi a nátrium-klorid vizes oldatát vezeti az 1 elektrolizáló cellába. A 2 elektrolizáló kamrák felső részét egy másik 6 csatlakozó vezetékrendszer 7 gáztalanító kamrába kapcsolja, ahol a 7 gáztalanító kamra a 2 és 3 elektrolizáló kamrák fölött helyezkedik el. A 7 gáztalanító kamra felső része 8 vezetéken át 9 klórgyűjtő vezetékbe van csatlakoztatva, míg 25 alsó részén 10 visszacsatoló vezeték beömlése van kiképezve, és a 10 visszacsatoló vezeték az 5 beömlő vezetékkel van összekötve. A 7 gáztalanító kamrában a 8 vezeték és a 10 visszacsatoló vezeték beömlésének magassága közötti 17 szinten 16 kiömlő vezeték beömlése van kiképezve, amelynek feladata a 7 gáztalanító kamrából az elektrolit feleslegének elvezetése, amikor az a 17 szintet eléri.

30 A továbbiakban is ismertető módon a 10 visszacsatoló vezeték feladata a 7 gáztalanító kamrában felhalmozódó anolit egy részének az 5 beömlő vezetékbe való visszajuttatása. A 10 visszacsatoló vezetékben 11 szelep van elrendezve, amelynek működésével az anolit folyamatos áramlása biztosítható a találmány szerinti elektrolizáló cella normál üzemfeltételei mellett, míg az üzemfeltételek zavara esetén 35 a 11 szelep a 10 visszacsatoló vezetékét lezárja. Éppen ezért a 11 szelep működése olyan, hogy A beömlése és B kiömlése közötti nyomáskülönbség előjelének megfelelően működik. Ha az A beömlésen uralkodó nyomás a B kiömlésen uralkodónál na-

gyobb, a 11 szelep nyitva van, míg fordított esetben a 10 visszacsatoló vezeték zárja. A 11 szelep különböző kialakításának lehetőségeit a 2., 3. és 4. ábra mutatja be, de ezektől eltérő felépítésű 11 szelepek ugyancsak alkalmazhatók.

5 A 10 visszacsatoló vezetékhez adott esetben 19 szabályozó leágazás is csatlakoztatható, aminek révén a 10 visszacsatoló vezetékben levő elektrolit térfogatára ma a 11 szelep nyitott állapotában befolyásolható. Ennek egy másik, az előzőnél bonyolultabb felépítést igénylő lehetősége az, hogy a 11 szelepet szabályozható nyílású vezérelt szelepként hozzuk létre.

10 Az 1. ábrán bemutatott elektrolizáló cella működése során lényegében telített vizes nátrium-klorid oldatot juttatunk az 5 beömlő vezetéken keresztül az anódos jellegű 2 elektrolizáló kamrákba. Egyidejűleg a katódos jellegű 3 elektrolizáló kamrákat nátrium-hidroxid hígított vizes oldatával, adott esetben esetleg csak vízzel tápláljuk. Az egyenáramú áramforrás bekapcsolásával folyó egyenáram hatására az anódos jellegű 2 és a katódos jellegű 3 elektrolizáló kamrákban levő vizes oldatok elektrolízise 15 megkezdődik, annak eredményeként az előbbieken levő anódoknál klór, az utóbbiakban elrendezett katódoknál hidrogén keletkezik. A gázok megjelenésének következtében az anolit, illetve a katolit a 2, illetve 3 elektrolizáló kamrában felfelé mozdul el és így a 7 gáztalanító kamrába klórból és az elektrolízis miatt hígított nátrium-klorid oldatból álló emulzió folyik be. A 7 gáztalanító kamrában ez az emulzió alkotóelemeire 20 válik szét, a klór a 8 vezetéken át a 9 klórgyűjtő vezetékbe áramlik, míg a fokozatosan felhalmozódó hígított nátrium-klorid oldat egy részét a 10 visszacsatoló vezeték az 5 beömlő vezetékbe juttatja, ha a 11 szelep nyitott helyzetben van, vagyis ha a 11 szelep A beömlésénél uralkodó nyomás nagyobb, mint a B kiömlésen uralkodó nyomás. Az elektrolízis miatt felhígult anolitnak a 7 gáztalanító kamrában felhalmozódó része a 25 17 szintet elérve a 16 kiömlő vezetéken keresztül a találmány szerinti 1 elektrolizáló cella rendszeréből eltávozik. A rajzon nem bemutatott, de az azon láthatóval lényegében teljesen azonos módon a katódos jellegű 3 elektrolizáló kamrákból hidrogént és megnövelt koncentrációjú nátrium-hidroxidos oldatot nyerünk.

30 Ha a találmány szerinti 1 elektrolizáló cella elektromos tápellátása megszűnik, az anódos jellegű 2 elektrolizáló kamrákban a gáz halmazállapotú klór képződésének folyamata megszakad, és ezért a 11 szelep A beömlése és B kiömlése közötti hidrosztatikus nyomáskülönbség lényegében zérusra csökken le, a 11 szelep lezár. Ezáltal a 7 gáztalanító kamra és az 5 beömlő vezeték közötti áramlási út szintén lezáródik. Ennek következményeként olyan állapot jön létre, amikor az 5 beömlő vezetékben 35 áramló friss elektrolit a 10 visszacsatoló vezetékbe nem tud behatolni, az anódos jellegű 2 elektrolizáló kamrákat nem kerülheti el, hanem azokat kénytelen feltölteni. Miután az elektrolit a 2 elektrolizáló kamrákat előntötte, további mennyisége a 7 gáztala-

nító kamrába jut és onnan a 16 kiömlő vezetéken át távozik. Így tehát a friss elektrolit az anódos jellegű 2 elektrolizáló kamrák tartalmát üzemzavar esetén eltávolítja.

A találmány szerinti 1 elektrolizáló cella egy célszerű kialakításának néhány részlete a 2. ábrán látható. Az ezen az ábrán bemutatott berendezésnél a 18 ionsze-  
5 paráló membránok vízszintes elrendezésű 20 és 21 keretekben vannak befogva, egymástól az anódos jellegű 2 és a katódos jellegű 3 elektrolizáló kamrákat választják el. A 2 és 3 elektrolizáló kamrák egymás mellett, váltakozva helyezkednek el. A 4 vezetékrendszer, illetve a 6 csatlakozó vezetékrendszer elemei a 20 és 21 kereten van-  
10 nak átvezetve, ezeken keresztül vannak a 7 gáztalanító kamrába, illetve az 5 beömlő vezetékbe csatlakoztatva. Az elektrolitot eltávolító 16 kiömlő vezeték ez esetben célszerűen 22 függőleges csőhöz kapcsolódik, amely a 7 gáztalanító kamra fenékleme-  
zén áthatolva egészen a 17 szintet elérően van kiképezve. A 11 szelep ez esetben 12 házzal és a házon belül kialakított 14 befogáshoz illeszthető 13 úszóelemmel van ki-  
képezve. A 13 úszóelem a 2. ábrán bemutatott nyugalmi pozíciójából elmozdulva 15  
15 szelepülésbe csatlakoztatható és nyugalmi pozíciójában a 11 szelepen át engedélyezi az elektrolit áramlását. A 13 úszóelem olyan anyagból vagy szerkezetben készül, amely mellett sűrűsége kisebb, mint a 10 visszacsatoló vezetéken át az 1 elektrolizáló cella működése során áramló elektrolit sűrűsége.

A 2. ábrán bemutatott 1 elektrolizáló cella szokásos üzemfeltételei mellett az A  
20 beömlésnél uralkodó nyomás nagyobb, mint a B kiömlésnél uralkodó és ez elegendő ahhoz, hogy a 13 úszóelem a 15 szelepüléstől elválva az elektrolit áramlását engedélyezze, vagyis a 11 szelep nyitott legyen. Ha az elektrolízist biztosító áramellátás megszűnik, az A beömlés és a B kiömlés közötti nyomáskülönbség ez esetben is lényegében zérusra csökken le, vagyis a 13 úszóelem a 15 szelepüléshez nyomódik,  
25 ezzel a 11 szelep keresztmetszetét lefedti, az áramlási utat lezárja.

Egy másik célszerű kialakítási lehetőség a 3. ábrán látható. Ez esetben a 11 szelep a 10 visszacsatoló vezeték részét képező 23 vízszintes csőszakaszba van iktatva és 24 pillangószelepként van kiképezve, amelynek csappantyúja 25 vízszintes tengely körül elfordulhat.

30 A 3. ábrán bemutatott megvalósításnál a találmány szerinti elektrolizáló cella normál üzemfeltételei mellett az A beömlésen uralkodó nyomás nagyobb, mint a B kiömlésnél észlelhető érték és ez elegendő ahhoz, hogy a 24 pillangószelep csappantyúja függőleges helyzetéből kitérve utat engedjen az elektrolit áramának, a 11 szelep nyitott legyen. Ha az elektrolízis normál üzemfeltételei megszűnnek, az A beömlés és  
35 a B kiömlés között a nyomások kiegyenlítődnek, a zérus nyomáskülönbség miatt a 24 pillangószelep csappantyúja a 25 vízszintes tengely körül elfordulva a szelepülés nyí-

lásának szabad keresztmetszetét lefedi, vagyis a 11 szelep a 10 visszacsatoló vezeték áramlási útját lezárja.

Egy további célszerű megvalósítási lehetőséget a 4. ábra mutat, amikor a találmány szerinti 1 elektrolizáló cellában a 2. és 3. ábrán bemutatott kiviteli alaktól eltérően a 6 csatlakozó vezetékrendszert a 7 gáztalanító kamrába a 17 szintet meghaladó magasságig képezzük ki, de úgy, hogy vezetékai a gázt eltávolító 8 vezeték beömlésének szintje alatt végződjenek. Ez esetben, de az előző kiviteli alakoknál is célszerű lehet 27 tolattyús szelepként létrehozott 11 szelep alkalmazása, amikor 26 házban elrendezett tolattyú az elektrolit áramlásának hatására 28 szelepülés és 29 ütköző között mozdulhat el.

A 4. ábrán bemutatott 1 elektrolizáló cella normál üzemfeltételeinek biztosítása mellett a 11 szelep A beömlésénél a B kiömléshez viszonyítva nagyobb nyomás uralkodik és ezért a 27 tolattyús szelep tolattyúja a 29 ütközőre támaszkodik, vagyis a 28 szelepülés és a 29 ütköző között áramlási út tartható fenn. Ha az elektrolízis normál feltételei megszűnnek, a B kiömlésnél a nyomás igen gyorsan emelkedik, előbb vagy utóbb túllépi az A beömlésnél uralkodó nyomást, ezért a 27 tolattyús szelep tolattyúja a 28 szelepüléshez nyomódik, a 11 szelep feladatát ellátva az áramlási utat lezárja.

**SZABADALMI IGÉNYPONTOK**

1. Elektrolizáló cella gáz előállítására, amely legalább két, egy-egy anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrával (2, 3) van kialakítva, ahol az elektrolizáló kamrák (2, 3) közül legalább egy alsó részében elektrolitot továbbító beömlő vezetékkel (5) és felső részében elektrolitot feldolgozó gáztalanító kamrával (7) közlekedik, a gáztalanító kamra (7) gázeltávolító vezetékkel (8) és elektrolitot eltávolító kiömlő vezetékkel (16) van csatlakoztatva, *azzal jellemezve*, hogy a gáztalanító kamrára (7) beömlésével (A) és a beömlő vezetékre (5) kiömlésével (B) kapcsolódó szeleppel (11) ellátott, a gáztalanító kamra (7) és a beömlő vezeték (5) között elektrolitot szállító visszacsatoló vezeték (10) van elrendezve, ahol a szelep (11) kiömlésénél (B) a beömlésénél (A) uralkodónál kisebb nyomás esetén nyitott, ettől eltérő nyomásviszonyok esetén zárt állapotban van.

2. Az 1. igénypont szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemezve*, hogy a szelep (11) szeleptülése (28) és ütköző (29) között függőleges irányban elmozdítható mozgóelemmel ellátott tolattyús szelepként (27) van kialakítva.

3. Az 1. igénypont szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemezve*, hogy a szelep (11) vízszintes tengely (25) körül elforgathatóan a visszacsatoló vezeték (10) vízszintes csőszakaszában (23) elrendezett csappantyúval ellátott pillangószelepként (24) van kialakítva.

4. Az 1. igénypont szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemezve*, hogy a szelep (11) az elektrolitnál kisebb sűrűségű anyagból kiképzett, szeleptülésebe (15) illeszkedő úszóelemmel (13) van kialakítva.

5. Az 1. – 4. igénypontok bármelyike szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemezve*, hogy a kiömlő vezeték (16) a gáztalanító kamrába (7) a gázt eltávolító vezeték (8) beömlésének magasságánál alacsonyabban, de a visszacsatoló vezeték (10) beömlésénél magasabban kijelölt szinten (17) van becsatlakoztatva.

6. Az 5. igénypont szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemezve*, hogy az elektrolizáló kamra (2, 3) és a gáztalanító kamra (7) között csatlakozó vezetékrendszer (6) van kiképezve, amely a gáztalanító kamrába (7) az elektrolitot eltávolító kiömlő vezeték (16) szintje fölötti, a gázt eltávolító vezeték (8) beömlésének szintje alatti szinten (17) van becsatlakoztatva.

7. Az 1. – 6. igénypontok bármelyike szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemezve*, hogy a katódos és az anódos jellegű elektrolizáló cellák (2, 3) között ionszeparáló membrán (18) van elrendezve.

8. A 7. igénypont szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemezve*, hogy az ionsze-  
paráló membrán (18) kationokkal szemben szelektíven permeábilis anyagból van ki-  
képezve.

5 9. Az 1. – 8. igénypontok bármelyike szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemez-*  
ve, hogy több anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrával (2, 3) van kiképezve,  
ahol az anódos és katódos jellegű elektrolizáló kamrák (2, 3) váltakozóan vannak el-  
rendezve, közöttük ionszeperáló membrán (18) van beépítve és az anódos vagy ka-  
tódos jellegű elektrolizáló kamrák (2, 3) a gáztalanító kamrával (7) és a beömlő veze-  
tékkel (5) párhuzamosan vannak csatlakoztatva.

10 10. A 7. – 9. igénypontok bármelyike szerinti elektrolizáló cella, *azzal jellemez-*  
ve, hogy az elektrolizáló kamrák (2, 3) közül a gáztalanító kamrával (7) és a beömlő  
vezetékkel (5) az alkálifém kloridjának vizes oldatával táplálható alkáli jellegű anódos  
jellegű elektrolizáló kamrák (2) vannak csatlakoztatva.

15

A bejelentő helyett  
a meghatalmazott:

Gr. 4a

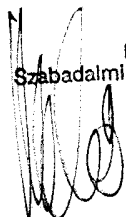
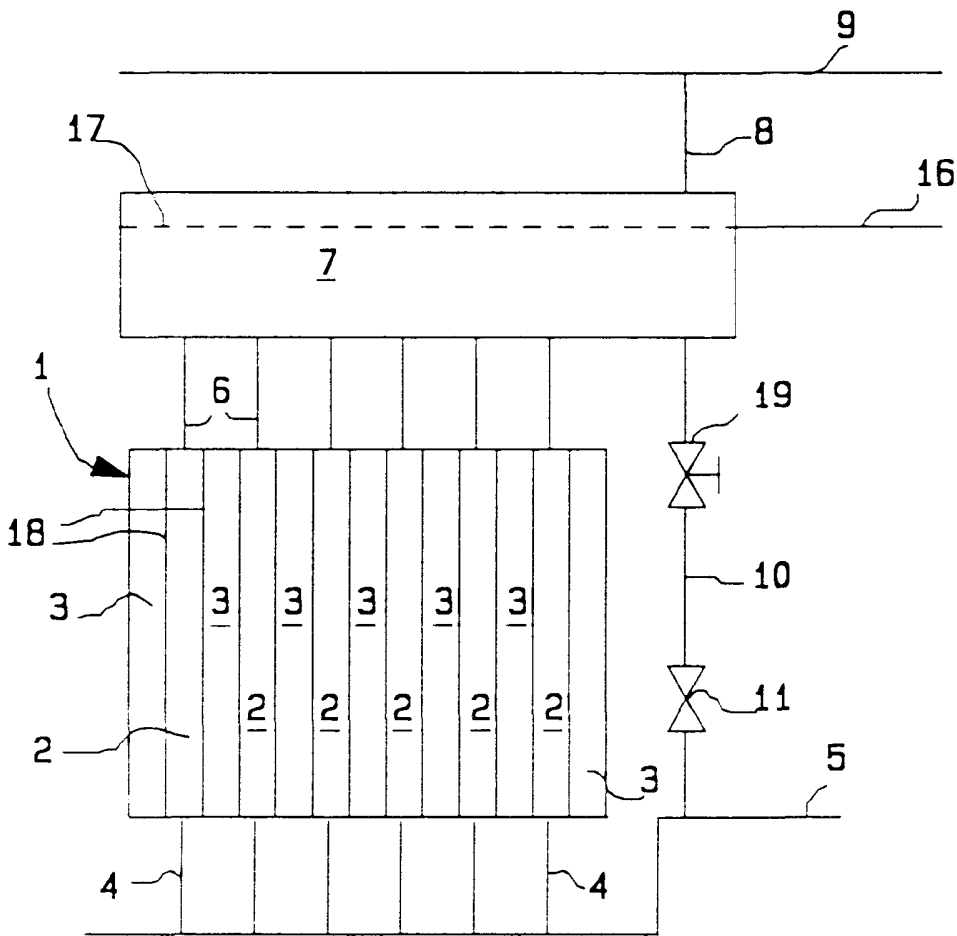
DANUBIA  
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.  
18.  


FIG.1



*[Handwritten signature]*

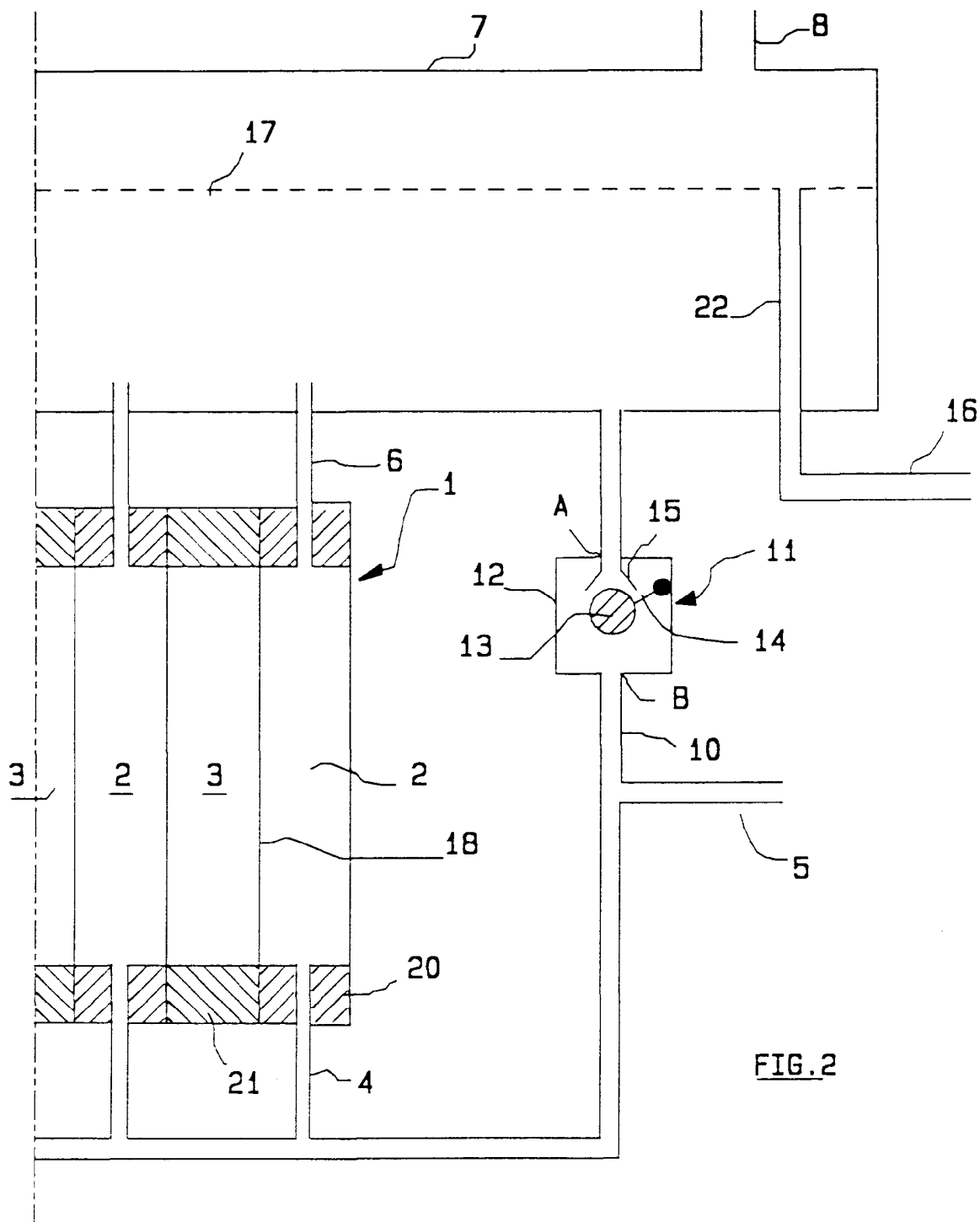


FIG. 2

*Handwritten signature*

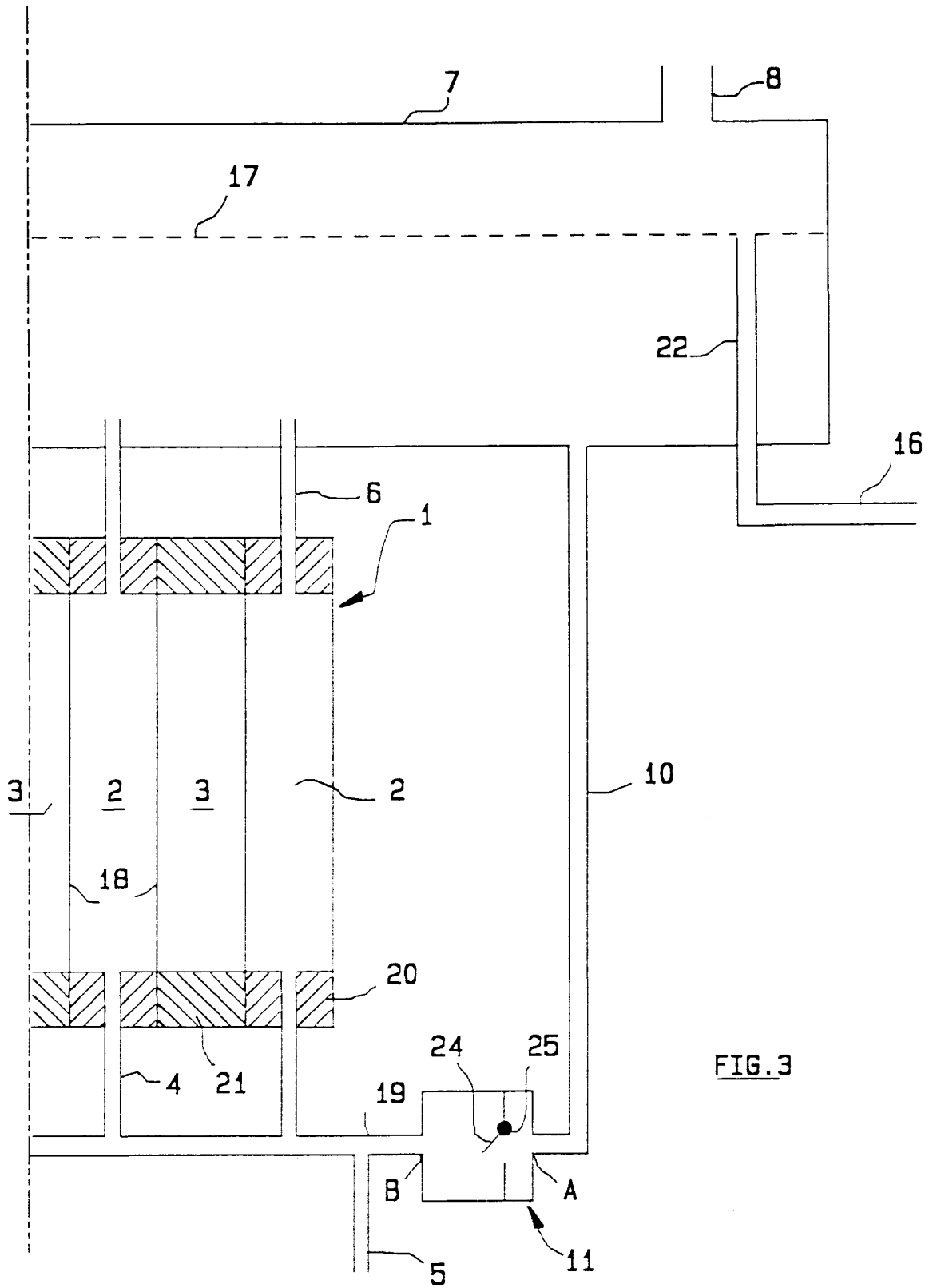


FIG. 3

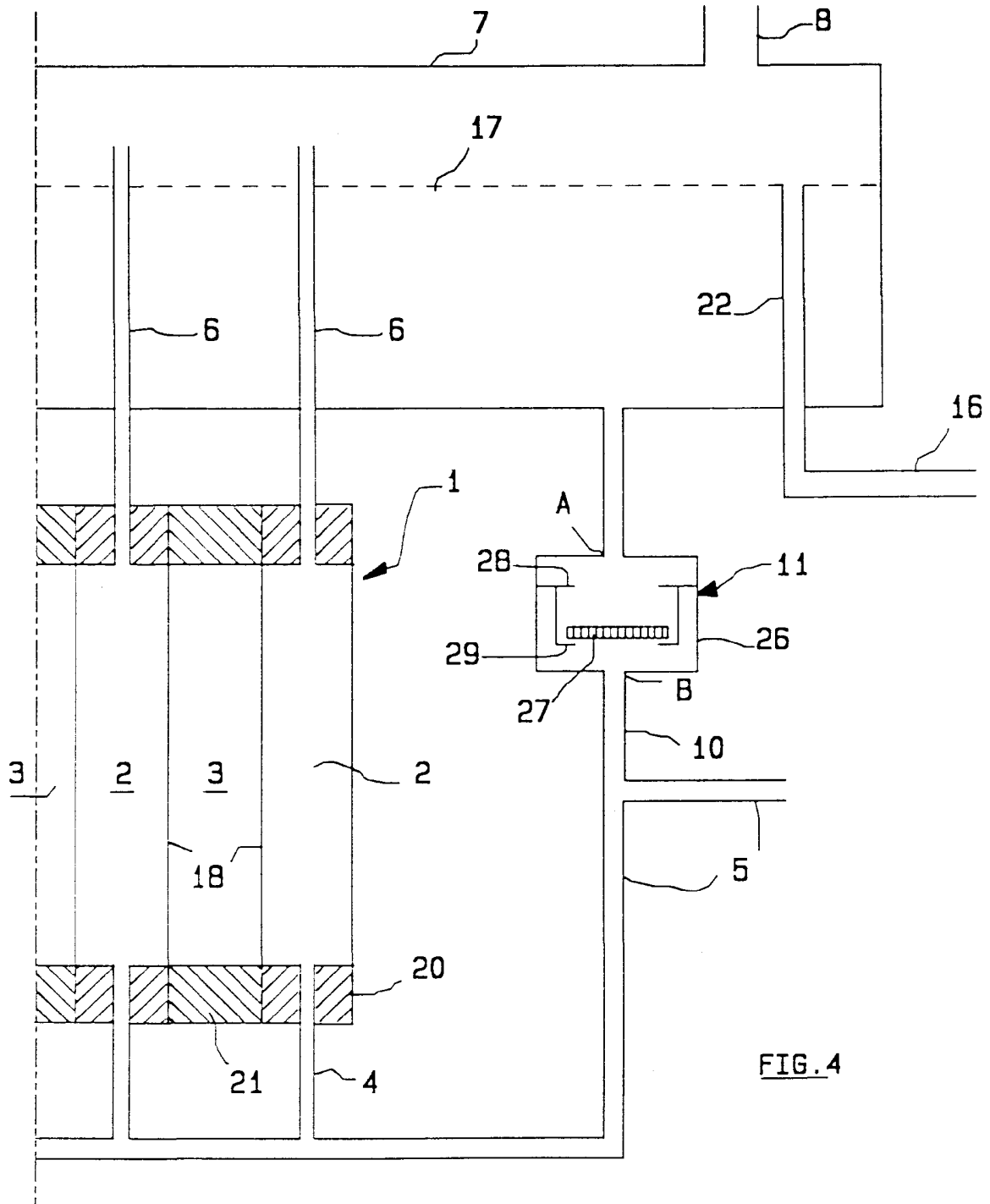


FIG. 4