



MD 322 Z 2011.08.31

xREPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 322 (13) Z

(51) Int. Cl.: C25B 1/02 (2006.01), C25B 1/06 (2006.01)
C25B 11/03 (2006.01), C25B 11/04 (2006.01)
C25B 11/10 (2006.01), C01B 3/02 (2006.01)
B01D 53/00 (2006.01), C25B 11/12 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2010 0096 (22) Data depozit: 2010.05.24	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2011.01.31, BOPI nr. 1/2011
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD; DUCA Gheorghe, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) Electrolizor compact pentru obținerea hidrogenului

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la aparatele pentru obținerea electrolitică a hidrogenului, care poate fi utilizat în calitate de combustibil secundar sau alternativ pentru motoarele cu ardere internă ale transportului automobilistic. Invenția de asemenea poate fi utilizată în industriile chimică și petrolieră.

Electrolizorul compact pentru obținerea hidrogenului include un corp (1) cu un compartiment catodic central în flux dintr-un material spumat volumic poros cu acoperire chimico-catalitică de nichel-reniu cu supratensiune joasă de degajare a hidrogenului și anodi (3) plani perforați dintr-un material cu supratensiune înaltă de degajare a oxigenului; două racorduri de evacuare (10) a electrolitului, care comunică cu capetele inferioare cu o capacitate de alimentare (7). Partea superioară a corpului este executată ca un capac în formă de cupolă (11) unit cu o cameră semiinelară (12) cu racord de evacuare a hidrogenului (13), care comunică cu un canal (14) cu o clapetă (15) amplasat orizontal pentru separarea și evacuarea oxigenului, executate dintr-un material diamagnetic, totodată din exteriorul canalului (14) de partea camerei semiinclare sunt amplasați magneți permanenți (16), iar partea de mijloc a

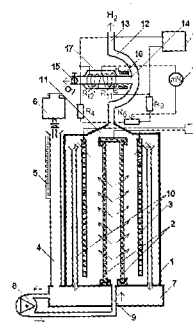
2

canalului este acoperită cu o bobină de rezistență în două secții cu acoperire termoizolatoare (17) care formează două brațe ale unei punți neechilibrate, conectate cu rezistoare, un potențiomtru automat (18) cu scară a conținutului procentual al oxigenului și cu o sursă de curent (19). Electrolizorul este dotat cu un dispozitiv de dozare (6), un alimentator (4) cu nivelmetru (5), precum și cu o pompă de recirculație (8) unită cu capacitatea de alimentare (7) și compartimentul catodic.

10 Revendicări: 1

Figuri: 1

15



MD 322 Z 2011.08.31

(54) Compact electrolyzer for the production of hydrogen

(57) Abstract:

1 The invention relates to apparatuses for the electrolytic production of hydrogen, which can be used as auxiliary or alternative fuel for internal combustion engines of automotive transport. The invention can also be used in chemical and petrochemical industries.

The compact electrolyzer for the production of hydrogen includes a body (1) with a central flow-type cathode compartment of volume-porous foam material with a chemical-catalytic nickel-rhenium coating with low hydrogen release superpotential and flat perforated anodes (3) of a material with high oxygen release superpotential; two electrolyte outlet pipes (10), communicating with the lower ends with a feed capacity (7). The upper part of the body is made in the form of a domed cap (11), connected to a semiring chamber (12) with a hydrogen withdrawal pipe (13), communicating with a horizontally

2 placed channel (14) with a shutter (15) for separation and withdrawal of oxygen, made of diamagnetic material, at the same time outside the channel (14) from the end of the semiring chamber are placed permanent magnets (16), and the middle part of the channel is covered with a two-section resistance winding with heat-insulating coating (17) forming two arms of an unbalanced bridge, connected to resistors, an automatic potentiometer (18) with scale of the percentage content of oxygen and a power supply (19). The electrolyzer is equipped with a metering device (6), a feeder (4) with a level gauge (5), as well as a recirculating pump (8), connected to the feed capacity (7) and the cathode compartment.

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Компактный электролизер для получения водорода

(57) Реферат:

1 Изобретение относится к аппаратам для электролитического получения водорода, который может быть использован в качестве вспомогательного или альтернативного топлива для двигателей внутреннего сгорания автомобильного транспорта. Изобретение также может быть использовано в химической и нефтехимической промышленности.

Компактный электролизер для получения водорода включает корпус (1) с центральным проточным катодным отделением из объемно-пористого пеноматериала с химико-каталитическим покрытием никель-рений с низким перенапряжением выделения водорода и плоские перфорированные аноды (3) из материала с высоким перенапряжением выделения кислорода; два выпускных патрубка (10) электролита, нижними торцами сообщенных с питательной емкостью (7). Верхняя часть корпуса выполнена в виде куполообразного колпака (11), соединенного с полукольцевой камерой (12) с патрубком вывода

2 водорода (13), сообщенной с горизонтально расположенным каналом (14) с заслонкой (15) для отделения и вывода кислорода, выполненных из диамагнитного материала, при этом снаружи канала (14) со стороны полукольцевой камеры расположены постоянные магниты (16), а средняя часть канала покрыта двухсекционной обмоткой сопротивления с теплоизоляционным покрытием (17), образующей два плеча неуравновешенного моста, соединенных с резисторами, автоматическим потенциометром (18) со шкалой процентного содержания кислорода и источником питания (19). Электролизер оснащен дозирующим устройством (6), питателем (4) с уровнем (5), а также рециркуляционным насосом (8), соединенным с питательной емкостью (7) и катодным отделением.

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:

Invenția se referă la aparatele pentru obținerea electrolitică a hidrogenului, care poate fi utilizat în calitate de combustibil secundar sau alternativ pentru motoarele cu ardere internă ale transportului automobilistic. Invenția de asemenea poate fi utilizată în industriile chimică și petrolieră.

Cea mai apropiată soluție este electrolizorul pentru obținerea hidrogenului care include o capacitate dotată cu doi catozi în flux și doi anodi plăți perforați, un capac de gaze în formă de cupolă și o sursă pentru menținerea nivelului electrolitului cu racorduri și pompă pentru recircularea lui [1]. Acest electrolizor conține o diafragmă care separă spațiile catodic și anodic, iar catozii în flux volumici poroși sunt executați din material carbonic fibros, care însă este instabil în condițiile exploatarei instalației, totodată, funcționarea unui astfel de electrolizor este legată de cheltuieli suplimentare de energie la electroliză pentru depășirea rezistenței electrice a diafragmei, care separă spațiul anodic de cel catodic. Prezența diafragmei diminuează stabilitatea de funcționare a instalației din cauza stabilității joase a electrolitului în condițiile recirculării electrolitului.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în diminuarea consumului specific de energie pentru obținerea hidrogenului datorită diminuării rezistenței electrice a sistemului în timpul electrolizei, majorarea eficacității procesului de electroliză a apei la obținerea hidrogenului, precum și asigurarea compactității și a durabilității electrolizorului.

Problema se soluționează prin aceea că electrolizorul compact pentru obținerea hidrogenului include un corp cu un compartiment catodic central în flux dintr-un material spumat volumic poros cu acoperire chimico-catalitică de nichel-reniu cu supratensiune joasă de degajare a hidrogenului, anodi plani perforați dintr-un material cu supratensiune înaltă de degajare a oxigenului și două racorduri de evacuare a electrolitului, care comunică cu capetele inferioare cu o capacitate de alimentare. Partea superioară a corpului este executată ca un capac în formă de cupolă unit cu o cameră semiinelară cu racord de evacuare a hidrogenului, care comunică cu un canal cu clapetă amplasat orizontal pentru separarea și evacuarea oxigenului, executat dintr-un material diamagnetic, totodată din exteriorul canalului de partea camerei semiinelare sunt amplasați magneți permanenți, iar partea de mijloc a canalului este acoperită cu o bobină de rezistență în două secții cu acoperire termoizolatoare care formează două brațe ale unei punți neechilibrate, conectate cu rezistoare, un potențiomtru automat cu scară a conținutului procentual al oxigenului și cu o sursă de curent. Electrolizorul este dotat cu un dispozitiv de dozare, un alimentator cu nivelmetru, precum și cu o pompă de recirculație unită cu capacitatea de alimentare și compartimentul catodic.

Rezultatul tehnic al invenției constă în aceea că excluderea diaframelor de separare diminuează considerabil rezistența electrică în sistem la electroliza apei, ceea ce micșorează consumul de energie la electroliză și, respectiv, consumul specific de energie electrică pentru obținerea electrolitică a hidrogenului. Executarea electrozilor din materiale cu supratensiune scăzută și materiale cu supratensiune ridicată facilitează degajarea hidrogenului electrolitic cu o degajare concomitentă cât mai mică a oxigenului, care datorită susceptibilității magnetice se separă și se degajă ușor în câmpul magnetic. În cazul încălcării regimului electrolizei, la care este posibilă degajarea unor cantități mici de oxigen, concomitent este posibilă determinarea cantității lui în gazele electrolitice și reglarea scoaterii acestuia cu ajutorul racletei.

Prin aceasta se asigură majorarea eficacității procesului și a ieșirii specifice de hidrogen raportată la o unitate de energie consumată, ceea ce facilitează creșterea ergonomiei tehnologiei de obținere a hidrogenului. Totodată, aceasta condiționează majorarea compactității electrolizorului și stabilitatea funcționării.

Invenția se explică cu ajutorul figurii, care prezintă schema electrolizorului propus.

Electrolizorul compact pentru obținerea hidrogenului include un corp 1 cu un compartiment catodic 2 central în flux dintr-un material spumat volumic poros cu acoperire chimico-catalitică de nichel-reniu cu supratensiune joasă de degajare a hidrogenului și anodi 3 plani perforați dintr-un material cu supratensiune înaltă de degajare a oxigenului; două racorduri de evacuare 10 a electrolitului, care comunică cu capetele inferioare cu o capacitate de alimentare 7. Partea superioară a corpului este executată ca un capac în formă de cupolă 11, unit cu o cameră semiinelară 12 cu racord de evacuare a hidrogenului 13, care comunică cu un canal 14 cu clapetă 15 amplasat orizontal pentru separarea și evacuarea oxigenului, executate dintr-un material diamagnetic. Totodată, din exteriorul canalului 14, de partea camerei semiinelare sunt

amplasați magneți permanenți 16, iar partea de mijloc a canalului este acoperită cu o bobină de rezistență în două secții R_{11} și R_{12} cu acoperire termoizolatoare 17, care formează două brațe ale unei punți neechilibrate, conectate cu rezistoarele R_3 și R_4 , tranzistorul reglabil R_5 , potențiometrul automat 18 cu scară a conținutului procentual al oxigenului și cu o sursă de curent 19. Electrolizorul este dotat cu un dispozitiv de dozare 6, un alimentator 4 cu nivelmetru 5, precum și cu o pompă de recirculație 8 unită cu capacitatea de alimentare 7 și compartimentul catodic prin intermediul racordului de admisie 9 a electrolitului.

Capacul 11 electrolizorului, camera semiinelară 12 și canalul 14 sunt executate din material diamagnetic. În calitate de electrolit pentru electroliză se utilizează apă distilată sau apă desaturată cu electroconductibilitatea de 10^{-4} cm/m, în scopul sporirii electroconductibilității electrolitului se pregătesc soluții de KOH de 25...30% sau de NaOH de 16...20% cu posibilitatea adăugării cromatului de sodiu în cantitate de 2,5...3 g/l. Rolul ultimelor este orientat la ameliorarea funcționării catozilor datorită pasivării suprafeței lor și excluderea descărcărilor de sarcină pe ei a compușilor - impurități din electrolit.

În calitate de material pentru catozii poroși în flux 2, care sunt o varietate a electrozilor tridimensionali pot fi utilizate metalele spumate, în special, cuprul care este produs în industria metalurgică prin împrăștierea gazelor inerte în metalul topit sau prin stimularea formării locale a gazelor la introducerea unui reactiv care degajă gaz (de ex.: TiH_2), datorită cărui fapt se formează structura celulară cu pori deschiși având coeficientul de porozitate de 0,92...0,96.

Pentru asigurarea unei supratensiuni scăzute pentru degajarea hidrogenului pe suprafața acestui electrod se depune prin metoda chimico-catalitică un strat de grosime omogenă din aliaj de nichel-reniu de 5...10 mm. Tehnologia cunoscută de depunere asigură un grad înalt de omogenitate stratului depus în volumul inert al porilor metalului spumat cu structură celulară, asigurând proprietăți electrocatalitice respective suprafeței electrozilor. Ca rezultat, caracterul deosebit al microstructurii pe suprafața metalului spumat, iar prezența reniului în componența stratului de nichel facilitează diminuarea supratensiunii -0,5-0,6 V, caracteristică pentru straturile de nichel până la -0,1-0,12 V pentru aliajul nichel-reniu.

În calitate de anodi insolubili 3 poate fi utilizat grafitul electrodic sau titanul placat cu dioxid de ruteniu de tip ORTA, sau dioxid de iridiu de tip OPTA, care posedă valori mari ale supratensiunii pentru degajarea hidrogenului. Însă ultimul este mai stabil și practic nu se distruge în procesul electrolizei, datorită cărui fapt asigură o exploatare mai îndelungată. Prezența orificiilor în construcția anozilor asigură nu numai schimbul de masă în volumul electrolizorului, dar și măjorează capacitatea de difuzie a curentului la electroliză, ceea ce este favorabil pentru funcționarea întregului sistem.

Aceste proprietăți ale materialelor catozilor și anozilor conduc la aceea că procesul de electroliză la electrozi decurge în domeniul potențialelor de până la degajarea oxigenului, ceea ce facilitează minimizarea cantității degajate a acestuia, pe când degajarea hidrogenului în electrolizorul propus va fi maximală. Aceasta condiționează majorarea cantității specifice a hidrogenului degajat la electroliză, diminuarea consumului de energie în timpul procesului și, respectiv, majorarea productivității procesului în condiții de flux.

Electrolizorul funcționează astfel.

În interiorul corpului 1 electrolizorului, prin dispozitivul de dozare 6 este introdus electrolitul până la nivelul stabilit, determinat de înălțimea racordurilor 10 și înregistrat de nivelmetru 5. Apoi se include pompa de recirculație 8 și se aplică curent la catodul dublu 2 și anozii 3, inițiindu-se procesul de electroliză a apei, ca rezultat pe catod și în porii acestuia se degajă hidrogen în formă de gaz, care este scos de fluxul de electrolit în capacul 11 electrolizorului, apoi în camera semiinelară 12, de unde prin racordul de evacuare 11 hidrogenul este dirijat spre utilizare.

Pe anodi 3, datorită supratensiunii, procesul de formare a oxigenului este încetinit, este posibilă degajarea oxigenului într-o cantitate mică în capacul 11 electrolizorului împreună cu cantitatea principală de hidrogen în camera semiinelară 12.

La conectarea curentului la sursă 19 are loc încălzirea bobinei de platină bisectionată R_{11} și R_{12} . Dacă în amestecul inițial lipsește oxigenul, atunci nu există nici mișcare în canalul transversal. În prezența oxigenului în amestecul inițial moleculele acestuia se orientează în câmpul magnetic și sunt atrase în canal, încălzindu-se până la 100...200°C. Odată cu creșterea temperaturii susceptibilitatea magnetică a oxigenului se micșorează, de aceea porțiile noi de gaz rece sunt atrase în zona câmpului magnetic, împingând oxigenul înfierbântat în camera

semiinelară. Fluxul convex de gaze percepe căldura în principal de la bobina R_{t1} , ca rezultat temperatura în secții devine diferită.

- 5 Conform rezultatelor măsurării rezistenței R_{t1} și rezistenței R_{t2} , proporțională concentrației gazului analizat în amestecul inițial, în diagonala de măsurare a punții, care include rezistențele
continui R_3 și R_4 și tranzistorul reglabil R_5 , apare semnalul de dezechilibru care este fixat
10 automat de potențiometrul 18 cu scară gradată în procente pentru conținutul de oxigen, care
apoi este evacuat din sistem prin clapeta reglabilă 15.

- Procesul de electroliză în electrolizorul propus decurge la o tensiune joasă la electrozi
datorită pierderilor ohmice reduse la valori mici ale densității curentului la o unitate de supra-
10 față volumică activă a catozilor poroși, care condiționează posibilitatea atingerii unei forțe
sumare mari a curentului, necesare pentru electroliza apei, care decurge în aceste condiții foarte
intens. Pe măsura scăderii nivelului electrolitului din cauza consumului obișnuit de apă la
electroliză, cantitatea necesară automat se adaugă cu ajutorul dispozitivului de dozare 6, dotat
15 cu capac ermetic și ventil, prin racordul amplasat la nivelul dat al electrolitului. Pe măsura
atingerii nivelului necesar, deschizătura de emisie a racordului în dispozitivul de dozare 6 se
închide și scurgerea apei se întrerupe până la o nouă scădere a nivelului electrolitului,
asigurând astfel menținerea lui la nivelul dat.

- Astfel, se asigură diminuarea consumului de energie pentru obținerea hidrogenului datorită
micșorării rezistenței electrice în sistem, majorarea eficacității procesului de electroliză a apei
20 și a fiabilității electrolizorului, totodată este posibilă compactarea construcției.

25

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. MD 3660 G2 2008.07.31

(57) Revendicări:

Electrolizor compact pentru obținerea hidrogenului, care include un corp cu un compartiment catodic central în flux dintr-un material spumat volumic poros cu acoperire chimico-catalitică de nichel-reniu cu supratensiune joasă de degajare a hidrogenului, anodi plani perforați dintr-un material cu supratensiune înaltă de degajare a oxigenului și două racorduri de evacuare a electrolitului, care comunică cu capetele inferioare cu o capacitate de alimentare; partea superioară a corpului este executată ca un capac în formă de cupolă unit cu o cameră semiinelară cu racord de evacuare a hidrogenului, care comunică cu un canal cu o clapetă amplasat orizontal pentru separarea și evacuarea oxigenului, executate dintr-un material diamagnetic, totodată din exteriorul canalului de partea camerei semiinclare sunt amplasați magneți permanenți, iar partea de mijloc a canalului este acoperită cu o bobină de rezistență în două secții cu acoperire termoizolatoare care formează două brațe ale unei punți neechilibrate, conectate cu rezistoare, un potențiometru automat cu scară a conținutului procentual al oxigenului și cu o sursă de curent; electrolizorul este dotat cu un dispozitiv de dozare, un alimentator cu nivelmetru, precum și cu o pompă de recirculație unită cu capacitatea de alimentare și compartimentul catodic.

Șef Secție:

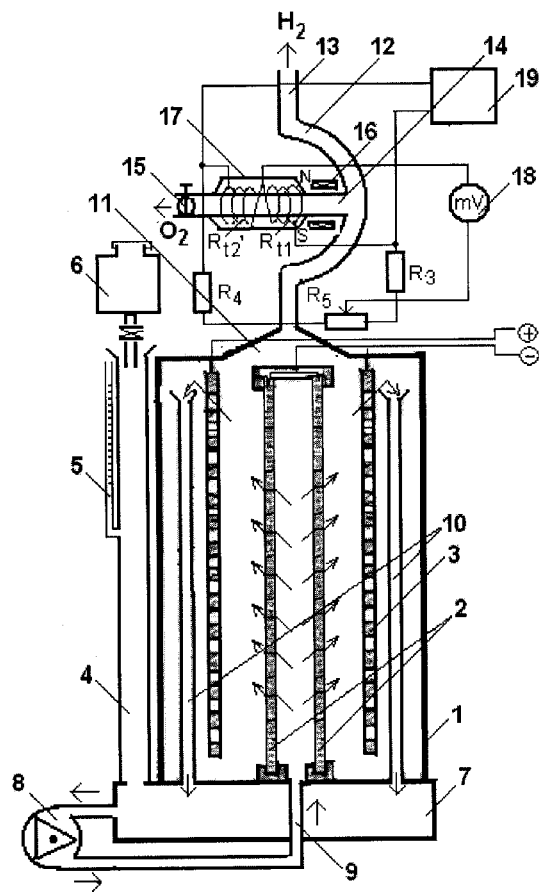
COLESNIC Inesa

Examinator:

BANTAȘ Valentina

Redactor:

LOZOVANU Maria



AGENTIA DE STAT PENTRU PROPRIETATEA INTELECTUALA A REPUBLICII MOLDOVA

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii	
(21) Nr. depozit: s 2010 0096	(32) Data de prioritate recunoscută:
(22) Data depozit: 2010.05.24	Raport de documentare internațională: ☐ da
(54) Titlul: Electrolizor compact pentru obținerea hidrogenului	
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	
(51) (Int.Cl): Int. Cl.: C25B 1/02 (2006.01) <i>C25B 1/06</i> (2006.01) <i>C25B 11/03</i> (2006.01) <i>C25B 11/04</i> (2006.01) <i>C25B 11/10</i> (2006.01) <i>C01B 3/02</i> (2006.01) <i>B01D 53/00</i> (2006.01) <i>C25B 11/12</i> (2006.01)	
II. Condiții de unitate a invenției:	X satisface ☐ nu satisface
Note:	
III. Revendicări: claritatea, susținerea de descriere	
Note:	X satisface ☐ nu satisface
IV. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare)	
MD (Documentare Invenții (inclusiv cereri nepublicate)) – 1994-2010 ; Int. Cl.: C25B 1/02 (2006.01) <i>C25B 1/06</i> (2006.01) <i>C25B 11/03</i> (2006.01) <i>C25B 11/04</i> (2006.01) <i>C25B 11/10</i> (2006.01) <i>C01B 3/02</i> (2006.01) <i>B01D 53/00</i> (2006.01) <i>C25B 11/12</i> (2006.01) Electrolizor, obținerea hidrogenului, catodi în flux, cameră semiinulară, pod neechilibrat "Worldwide" (Espacenet) – EA, CIS (Eapatis) – Int. Cl.: C25B 1/02 (2006.01) <i>C25B 1/06</i> (2006.01) <i>C25B 11/03</i> (2006.01) <i>C25B 11/04</i> (2006.01) <i>C25B 11/10</i> (2006.01) <i>C01B 3/02</i> (2006.01) <i>B01D 53/00</i> (2006.01) <i>C25B 11/12</i> (2006.01) 1996-2010; электролизер, получение водорода, проточные катоды, полукольцевая камера, неуравновешанный мост, объемно-пористый пеноматериал	

SU (nonpublic) – **Int. Cl.: C25B 1/02** (2006.01)**C25B 1/06** (2006.01)**C25B 11/03** (2006.01)**C25B 11/04** (2006.01)**C25B 11/10** (2006.01)**C01B 3/02** (2006.01)**B01D 53/00** (2006.01)**C25B 11/12** (2006.01)

V. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate

VI. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, C	MD 3660 G2 2008.07.31	1
A	EA 012943B1 26.02.2010	1

* categoriile speciale ale documentelor citate:

A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri

Data finalizării documentării 2010.11.23

Examinator BANTAȘ Valentina