

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2005-506460  
(P2005-506460A)

(43) 公表日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
C25B 9/00  
C25B 11/03

F I  
C25B 9/00  
C25B 11/03

テーマコード (参考)  
4K011  
4K021

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁)

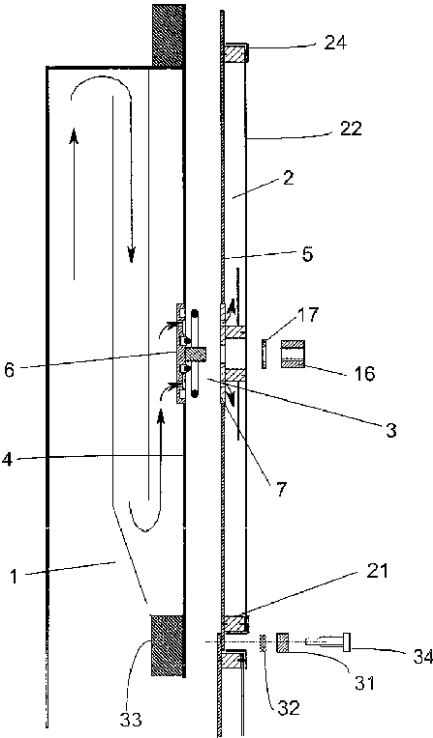
|               |                              |          |                                   |
|---------------|------------------------------|----------|-----------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2003-539119 (P2003-539119) | (71) 出願人 | 504140624<br>バイエル マテリアルサイエンス アーゲー |
| (86) (22) 出願日 | 平成14年10月14日 (2002.10.14)     |          |                                   |
| (85) 翻訳文提出日   | 平成16年4月22日 (2004.4.22)       |          |                                   |
| (86) 国際出願番号   | PCT/EP2002/011476            |          |                                   |
| (87) 国際公開番号   | W02003/036741                | (74) 代理人 | 100083806<br>弁理士 三好 秀和            |
| (87) 国際公開日    | 平成15年5月1日 (2003.5.1)         |          |                                   |
| (31) 優先権主張番号  | 101 52 274.6                 | (72) 発明者 | ピンター、 ハンスーディエター                   |
| (32) 優先日      | 平成13年10月23日 (2001.10.23)     |          |                                   |
| (33) 優先権主張国   | ドイツ (DE)                     |          |                                   |
|               |                              | (72) 発明者 | ブラン、 アンドレアス                       |
|               |                              |          | ドイツ国 40764 ランゲンフェルド               |
|               |                              |          | アルト ランゲンフェルド 15                   |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気化学半要素

(57) 【要約】

電気化学半槽は、アノードまたはカソードとして働き、かつ電極空間をガス空間（２）から分離するガス拡散電極（２２）を含む。加えて、ガス拡散電極（２２）および後壁（５）によって形成される多数のガスポケット（２）が設けられる。二つのガスポケットを相互に接続するガス接続路（１）が設けられ、ガスはそこを通してガス供給接続部（３）を介して、その上に配置されたガスポケット内に流入する。接続部を容易に着脱できるようにするために、ガス供給接続部（３）はガス拡散電極（２２）の側からアクセス可能である。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電解液供給部および電解液排出部を有する、電解液を受容するための電極空間と、  
ガスを受容するための複数のガスポケット(2)から形成されるガス空間であって、各ガスポケットが後壁(5)およびカソードまたはアノードとしてのガス拡散電極(22)を有し、前記ガス拡散電極が前記ガス空間を前記電極空間から分離するように構成されたガス空間と、

二つのガスポケットを相互に接続する接続通路(1)であって、そこを通して下方のガスポケット(2)から出口開口(30; 30')を介して出てくるガスが、ガス供給接続部(3)を介して上のガスポケット(2)内に流入するように構成された接続通路と、

10

を少なくとも備えた、特にアルカリ金属塩化物の水溶液の電解液用の電気化学半要素において、  
前記ガス供給接続部(3)を前記ガス拡散電極(22)の側から着脱することができることを特徴とする電気化学半要素。

## 【請求項 2】

前記ガス供給接続部(3)が、前記接続通路(1)、特に前記接続通路(1)の前壁(4)に接続された固定部(6)と、前記ガスポケット(2)、特に前記ガスポケット(2)の後壁(5)に接続された嵌合片(7)とを有し、前記固定部(6)および前記嵌合片(7)が相互に解放自在に接続されることを特徴とする、請求項 1 に記載の電気化学半要素。

20

## 【請求項 3】

前記嵌合片(7)が前記後壁(5)から前記ガス拡散電極(22)まで伸長する貫通穴(19)を有することを特徴とする、請求項 2 に記載の電気化学半要素。

## 【請求項 4】

前記貫通穴(19)が、前記固定部に接続される固定ピン(15)を受容するように働くことを特徴とする、請求項 3 に記載の電気化学半要素。

## 【請求項 5】

前記固定部(6)および前記嵌合片(7)が相互に連通するガス通路(8、10)を有することを特徴とする、請求項 2 ないし 4 の一項に記載の電気化学半要素。

## 【請求項 6】

前記固定部(6)および/または前記嵌合片(7)が前記ガス通路(8、10)間のずれを補償するための補償通路(9)を有することを特徴とする、請求項 5 に記載の電気化学半要素。

30

## 【請求項 7】

前記嵌合片(7)に設けられた前記ガス通路(10)と前記ガス拡散電極(22)間に邪魔板(20)を配置することを特徴とする、請求項 2 ないし 6 の一項に記載の電気化学半要素。

## 【請求項 8】

前記ガス供給接続部(3)を前記ガスポケット(2)の2つの長手面(37、38)の間の中心に配置し、かつ配置に応じて開放または閉鎖することのできる出口開口(30; 30')を前記長手面(37、38)上にその都度設けることを特徴とする、請求項 1 ないし 7 の一項に記載の電気化学半要素。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ガス拡散電極を有する、特にアルカリ金属塩化物の水溶液の電解用の電気化学半要素に関する。

## 【0002】

アルカリ金属塩化物の電解における消耗酸素カソードとしてのガス拡散電極の使用は、例えば EP - A - 0 7 1 7 1 3 0 に示されるようなガスポケットの形で、ガス拡散電極の正

50

面における水酸化ナトリウム溶液の高さ依存圧力とガス拡散電極の背後における酸素の一定圧力との間の圧力補償を含み、好都合である。この文脈で、米国特許第6,165,332A号に記載されるように、ガスポケットの活発な排気が確保されるようにガスを送通することが有利であることが立証されている。

【0003】

ガスポケットによる圧力補償のさらなる開発は、EP-A-0946791に記載されており、着脱可能なガスポケットに関係する。しかし技術試験から、特に次の点に関して、多数の欠点が明らかになった。

【0004】

可撓性のある管をガスポケットの後ろ側の接続スタブ(Stutzen)上にフランジすることによって、酸素供給部を後部に取り付けるのは極めて面倒であり難しい。操作は、酸素供給部をガス拡散電極から離してガスポケットの後ろ側に取り付けることを含む。さらに、実際には2メートルを越える長さおよび約30cm幅であるガスポケットにおける突出した接続スタブの存在は邪魔であり、場合によっては機械的損傷を導いてきた。さらなる欠点は、設計上の理由から二種類のガスポケット、すなわちガス入口開口がガスポケットの右側に配置され、かつガス出口開口がガスポケットの左側に配置されて成るガスポケット、および逆にガス入口開口が左側に配置され、かつガス出口開口が右側に配置されて成るガスポケットの在庫品を維持する必要性である。上述したやり方でガスポケットにねじ止めすることも面倒であり、改善が必要である。

【0005】

本発明の目的は、交換が簡単なガスケットを提供することである。

【0006】

本発明に従って、該目的は請求項1の特徴によって達成される。

【0007】

本発明は、着脱自在のガスケットが全ての取外しおよび取付け操作中に、それらをガス拡散電極の側から操作することができるよう設計され、かつガスケットを支持する半シェルのフレーム状支持構造体等へのガスケットの機械的および電氣的接続が容易に解放自在の接続によって好ましくは同様に達成されるような様式で、ガスケットを介して圧力補償されるガス供給部を備えたガス拡散電極をカソードまたはアノードとして持つ電気化学半槽に関する。

【0008】

本発明の文脈で、用語「半シェル」とは、電解液を受容するための電極空間と、ガスケットから形成されたガスを受容するためのガス空間と、二つのガスケットをその都度相互に接続する接続通路とを受容する空間であって、ガス拡散電極との電氣的接触を行なうことができる空間を意味するものと理解すべきである。フレーム状支持構造体等は、ガスケットを取り付けることを目的として、半シェルに設けられる。

【0009】

本発明では、電気化学半槽は、ガスケットと二つのガスケットを相互に接続するガス接続通路との間に配置され、ガス拡散電極の側から取り外すことのできるガス供給接続部を有する。この目的のために、固定部またはねじ山および密封システム付き分配板をガス接続通路に、特にガス接続通路の前壁に、ガス供給接続の要素として配置することが好ましい。固定部は、ガスケット、特にガスケットの後壁に接続された嵌合片に解放自在に接続することができる。嵌合片はガスケットに通じるガス入口開口を持つことが好ましく、ガス拡散電極はガスケットに関して気密の孔を持つ。これは、ガスケットの後壁からガス拡散電極まで伸長する貫通穴を形成する。固定部および嵌合片は、一方または両方の部品の接続要素にガス拡散電極から、すなわち正面からアクセスできるように設計される。これは、接続の簡単な解放によって、ガスケットを交換および/または取り外すことを可能にする。また、半要素の支持構造体等に接続されたガスケットの境界領域の接続要素も、この目的のために解放しなければならないかもしれない。

【0010】

10

20

30

40

50

本発明に係る半槽の一つの利点は、ガスポケットが接続スタブを持たないことである。代わりに、ガスポケットは平坦で、取扱いが容易なユニットである。

【0011】

ガス供給部は、ガスポケットの一端に中途まで取り付けられることが好ましい。ガス出口開口はガスポケットの他端に、底部および頂部の両方に設けられる。これは、ガスポケット内へのガス供給が左側または右側のどちらに行なわれるかによって、頂部のガス出口開口が閉鎖され、底部のそれが開放されあるいは取り付けられるので、一型だけのガスポケットを構築すればよいという利点を持つ。したがって、ガスポケットからのガス出口は、ガスポケットがどのように取り付けられるかに関係なく、常に底部にある。この場合、ガス接続通路は、ガスポケットから独立した固定ユニットとして半シェルに設置することができる。 10

【0012】

ガスポケットを半槽に取り付けるために、すなわちガスポケットを支持構造体に接続するために、ガスポケットの後壁は全ての面上で突起する寸法を備え、この突起を支持構造体に接続することが有利であることが立証されており、EP-A-0946791ではそれがねじ接続またはクランプ条片によって解放自在に成し遂げられる。ガスポケットの長手面の突起をこの目的に使用することが好ましく、幅狭面の突起は半シェルの封止面の高さまで上に折り曲げられ、シールの下に押し込まれる。

【0013】

DE-A 10027339に従って寸法的に安定なガス拡散電極として知られているものを使用する場合、触媒材料で被覆されていない剛性縁領域をガスポケットの後壁の高さまでZ形に下方に折り曲げることができ、この高さでガスポケットの後壁に接続することができる。したがって、この場合、ガスポケットを半槽に固定する目的で、ガス拡散電極の剛性縁領域をそこに載置して後壁の突起を支持構造体に接続することができる。 20

【0014】

ガスポケットはその都度、専用のオートセンタリングねじを使用するか、または伸長のリベットを使用して、半シェルの支持構造体に接続することができる。この場合、隣接ガスポケットの突起は相互に重なり合う。流れがそこを通して後部空間に押し込まれるように構成された電解液ギャップからのバイパス流を回避するために必要な、ガスポケットの背後の電解液に対する密封は、どちらも嵌合穴を持つ弾性シールおよび予め圧縮応力を掛けられた金属部分を導入することによって達成することができる。この事前の圧縮応力は、保持構造体との連続的線状電気接触を可能にする。さらに、抵抗損失はここでは、接触領域を貴金属、例えば銀または金の塗着により被覆することによって、最小化することができる。 30

【0015】

代替的に、ガスポケットはまた、溶接またははんだ付けによって半シェルに固定することもできる。しかし、個々のガスポケットを現場で、すなわち塩素工場で直接取り付けおよび取外しを行なう選択肢を提供する、解放自在の接続を選択することが好ましい。個別に取り扱うことのできるガスポケットは、例えばガス拡散電極を摩耗または損傷のために交換するときに、あるいはガス拡散電極内のガスの不適正な浸透が無い品質保証検査を行なう場合に、ガス拡散電極を取り付けるのがかなり容易になるという利点を有する。 40

【0016】

ガスポケットおよびガス接続通路を構成するための材料として、ニッケルを選択することが好ましい。代替的に、例えばハスタロイのような耐アルカリ無溶出特殊鋼化合物を使用することもできる。ガス拡散電極は実質的に、導電性支持体、例えば金網、不織布、または織布の上の、触媒金属および/または触媒を形成する金属の非金属化合物、例えば酸化銀(I)、および結合材、例えばポリテトラフルオロエチレン(PTFE)のようなポリマを含む電気化学的に活性なコーティングである。さらに、支持体は炭素網、炭素不織布、または炭素織布、もしくは他の導電性材料から作られた対応するメッシュ等とすることができる。 50

## 【 0 0 1 7 】

本発明を以下で、好ましい実施形態に基づき、添付の図面を参照しながら、さらに詳しく説明する。

## 【 0 0 1 8 】

以下に記載する本発明に係るガスポケットは、アルカリ金属塩化物の水溶液の電解中にカソード半要素で使用される。ガス拡散電極はこの場合、酸素消費カソードとして動作する。

## 【 0 0 1 9 】

ガスポケット 2 は、ガスポケットの一面上に、左右対称にまたは長手面 37、38 の間の中心に配置された着脱自在のガス供給接続部 3 を備える（図 1）。出口開口 30 および 30' のうち、底部に位置する方だけが開く。したがって、ガス供給接続部が左側に配置されるガスポケットは、ガス供給接続部が右側に配置されるものと同一設計である。したがって、一つの基本型のガスポケットがあるだけであり、それはガス供給接続部を交互に左または右にして相互に積重ねて配置される。

## 【 0 0 2 0 】

ガス供給接続部 3 は、ガス接続通路 1 の前壁 4 に接続された固定部 6（図 2 および 4）、および着脱可能なガスポケット 2 の一部である嵌合片 7 を含む。ガス接続通路 1 は、相互に重ね合わせて配置される二つのガスポケット 2 を接続するために使用される。下方のガスポケットから出てくるガスは、ガス接続通路を通して、上のガスポケットに流入する。ガス供給のために、底部ガスポケットはガス供給接続スタブを有し、ガス排出のためにさらなる接続部が設けられ、ガスは電解液と一緒にガス排出接続スタブを介して排出することができる。ガスポケット 2 は、例えばねじ付きピン 15 およびナット 16 と座金 17 などの固定ピンにより、嵌合片 7 の貫通穴 19 を通して固定部 6 と嵌合片 7 との間のねじ接続によって、ガス接続通路 1 に接続される。貫通穴 19 は後壁 5 からガス拡散電極 22 まで伸長し、したがって正面から、すなわちガス拡散電極 22 が配置されている側からアクセス可能である。ナット 16 を単純に緩めることにより、ガス供給接続部 3 を解放することができる。ガスポケット 2 は、図示した例示的实施形態でリベット接続 34（図 2）として構成されている支持体 33 への接続を解放した後で、取り外すことができる。ガスはこの場合、固定部 6 および嵌合片 7 のそれぞれの嵌合通路またはガス通路 8 および 10 を介して搬送され、補償通路 9 は、ガス通路 8、10 の整列が劣る、すなわち位置がずれている場合に、ガスの搬送を改善するように働く。貫通穴の外側および内側の対応するシール座 11 および 12 内のシール 13 および 14 は、ねじ止めされた状態で、電解液に対する密封を達成し、したがってガスの非制御損失を回避するのに寄与する。

## 【 0 0 2 1 】

ガスポケット 2 に関連付けられる嵌合片 7 の縁 18 に取り付けられた邪魔板、特に金属邪魔薄板 20 は、入りガスをガス拡散電極 22 に平行な流動方向にそらせ、それによってガス拡散電極 22 の後ろ側の許容し難い高いガス速度を防止する。

## 【 0 0 2 2 】

ガス拡散電極 22 の縁 18 への接続は、適切な溶接（超音波またはレーザ溶接）によって、またははんだ付けによって行なうことができる。代替的に、一方では嵌合片 7 および固定部 6、他方ではガス拡散電極 22 および縁 18 が相互に固定状態に、すなわち気密に接続されるように設計されたシール 25 付きねじ接続 16'（図 5）を選択することが可能である。

## 【 0 0 2 3 】

ガスポケット 2 自体はリム 21 を備え、その高さは後壁 5 とガス拡散電極 22 との間の距離を画定する。後壁 5、リム 21、およびガス拡散電極 22 は超音波またはレーザ溶接によって接続することが好ましく、溶接は縁部保護具として設計されたアングル板 24 を用いて実施するのが有利である。これはガスポケット電極ユニットを構成する。

## 【 0 0 2 4 】

代替的に、ガスポケットは寸法的に安定なガス拡散電極 36（図 3）から形成することも

でき、縁領域で触媒材料により被覆されない領域 35 は、ガスポケットの後壁 5 の高さまで下に Z 形に折り曲げられ、この高さで例えば溶接またははんだ付けによってガスポケット 2 の後壁 5 に接続される。Z のフラックを 90°未満となるように選択する場合、底部の出口開口 30 はいかなる場合も、ガス拡散電極の活性領域の底縁より低い高さになり、それにより活性領域を濡らすことなく復水をうまく除去することが確保される。どちらの場合も、解放自在のガス供給接続部 3 をガスポケット電極ユニットに取り付ける方法は同一である。

#### 【0025】

ガスポケットは同様に、ねじ接続またはリベット接続 34 によって、カソード半槽（図 2）に属する固定レール 33 に解放自在に固定される。二つの構成部品間の特に優れた電気接触を達成し、かつ同時にガスポケットの正面側と背面側との間の電解液の漏れ流れを防止するために、ガスポケットおよび固定レールの穿孔と合致するように穿孔されて成る、予め圧縮応力を掛けられた金属異形帯片 31、およびその下の永久弾性シール 32 が、ねじ接続 / リベット接続を介して押し付けられ、それによってガスポケット電極ユニットの固定点間に線状接触が生成される。

#### 【0026】

全てのこれらの変形の利点は、耐漏液性について試験済みの構成部品を使用してガスポケット電極ユニットを交換することができ、ガスポケット電極ユニットは突起部の無い平坦な構造を形成し、したがって取り扱いが容易であるということである。ガスポケット電極ユニットも解放自在な接続を選択した場合、それらは施設内で現場交換することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0027】

【図 1】図 1 は、本発明に係るガスポケットの図式的縦断面図を示す。

【図 2】図 2 は、図 1 の線 A - A' におけるガスポケットの図式的横断面図からの抜粋を示す。

【図 3】図 3 は、ガスポケットのさらなる実施形態の図式的横断面図からの抜粋を示す。

【図 4】図 4 は、図 2 に示されたガス供給接続部の拡大図を示す。

【図 5】図 5 は、ガス供給接続部のさらなる実施形態における図 4 に対応する図式的横断面図を示す。

## 【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Mai 2003 (01.05.2003)

PCT

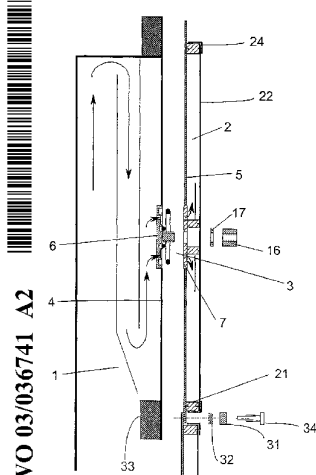
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/036741 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **H01M 4/00**  
(72) Erfinder: und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/11476 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PINTER, Hans-Dieter** [DE/DL]; Vorstring 30, 42929 Wermelskirchen (DU), **BULAN, Andreas** [DE/DE]; Alt Langenfeld 15, 40764 Langenfeld (DE), **KLESER, Walter** [DE/DE]; Kalmüntener Strasse 103, 51467 Bergisch Gladbach (DE), **GESTERMANN, Fritz** [DE/DE]; Berliner Strasse 83, 51377 Leverkusen (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Oktober 2002 (14.10.2002)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität: 101 52 274.6 23. Oktober 2001 (23.10.2001) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAYER AKTIENGESellschaft** [DE/DE]; 51368 Leverkusen (DE).  
(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYER AKTIENGESellschaft**; 51368 Leverkusen (DE).  
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KI, KG, KP, KR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROCHEMICAL HALF ELEMENT

(54) Bezeichnung: ELEKTROCHEMISCHES HALBELEMENT



(57) Abstract: An electrochemical half cell comprises a gas diffusion electrode (22) that serves as an anode or cathode and separates an electrode space from a gas space (2). In addition, a number of gas pockets (2) are provided that are formed by the gas diffusion electrode (22) and a rear wall (5). A gas connecting channel (1) that connects two gas pockets to one another is provided through which the gas flows via a gas supply connection (3) into the gas pocket located thereabove. In order to be able to easily detach the connection, the gas supply connection (3) is accessible from the side of the gas diffusion electrode (22).

(57) Zusammenfassung: Eine elektrochemische Halbzelle weist eine Gasdiffusionselektrode (22) als Anode oder Kathode auf, welche einen Elektrodenraum von einem Gasraum (2) trennt. Ferner sind mehrere durch die Gasdiffusionselektrode (22) und eine Rückwand (5) gebildete Gasaschen (2) vorgesehen, wobei ein zwei Gasaschen miteinander verbindender Gasverbindungskanal (1) vorgesehen ist, durch den das Gas über eine Gaszuführverbindung (3) in die darüber liegende Gasasche strömt. Um ein einfaches Lösen der Verbindung zu ermöglichen, ist die Gaszuführverbindung (3) von der Seite der Gasdiffusionselektrode (22) aus zugänglich.

WO 03/036741 A2

WO 03/036741 A2



KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PI, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IT, LU, MC, NL, PT, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CI, CG, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

GM, HU, IU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PI, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CI, CG, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 1 -

**Elektrochemisches Halbelement**

Die Erfindung betrifft ein elektrochemisches Halbelement mit Gasdiffusions-  
elektrode, insbesondere zur Elektrolyse von wässrigen Lösungen von Alkalichlorid.

Der Einsatz von Gasdiffusionselektroden in der Chloralkali-Elektrolyse als Sauer-  
stoffverzehrkathoden erfolgt vorteilhaft mit einer Druckkompensation zwischen dem  
höhenabhängigen Druck der Natronlauge vor der Gasdiffusionselektrode und dem  
konstanten Druck des Sauerstoffs hinter der Gasdiffusionselektrode in Form von  
Gastaschen, wie in EP-A-0 717 130 dargestellt. Hierbei hat es sich als vorteilhaft  
erwiesen, die Gasführung so zu gestalten, dass eine aktive Durchlüftung der  
Gastaschen sichergestellt ist, wie unter US-A-6 165 332 beschrieben.

Eine Weiterentwicklung der Druckkompensation mittels Gastaschen ist in  
EP-A-0 946 791 beschrieben und betrifft herausnehmbare Gastaschen. Es haben sich  
jedoch in der technischen Erprobung einige Nachteile herausgestellt, die insbe-  
sondere folgende Punkte betreffen:

Die rückwärtige Anbindung der Sauerstoffversorgung über das Anflanschen von  
flexiblen Schläuchen an Stutzen auf der Rückseite der Gastasche ist sehr umständlich  
und schwierig. Es handelt sich hierbei um eine Anbindung der Sauerstoffversorgung  
auf der von der Gasdiffusionselektrode abgewandten Rückseite der Gastasche.  
Darüber hinaus ist das Vorhandensein von überstehenden Stutzen an den in der  
Praxis über zwei Meter langen und ca. 30 cm breiten Gastaschen hinderlich und  
führte in einigen Fällen zu mechanischen Beschädigungen. Ein weiterer Nachteil ist  
die Notwendigkeit, konstruktionsbedingt zwei Typen von Gastaschen, nämlich Gas-  
taschen, deren Gaseinlassöffnung auf der rechten Seite und Gasaustrittsöffnung auf  
der linken Seite der Gastasche angebracht sind, sowie Gastaschen, bei denen  
umgekehrt die Gaseinlassöffnung auf der linken Seite und die Gasaustrittsöffnung  
auf der rechten Seite angebracht sind, vorhalten zu müssen. Das Anschrauben der

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 2 -

Gastaschen in der vorbeschriebenen Art erwies sich ebenfalls als umständlich und verbesserungswürdig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfach auszuwechselnde Gastasche zu schaffen.

5

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1.

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrochemische Halbzelle mit Gasdiffusionselektrode als Kathode oder Anode mit druckkompensierter Gasversorgung über Gastaschen, dergestalt, dass die herausnehmbar gestalteten Gastaschen bei allen Aus- und Einbauvorgängen von der Seite der Gasdiffusionselektrode her bedienbar gestaltet sind und die mechanische und elektrische Verbindung der Gastaschen mit der die Gastaschen tragenden, rahmenförmigen Tragstruktur oder dgl. der Halbschale vorzugsweise ebenfalls über einfach lösbare Verbindungen erfolgt.

20 Unter der Halbschale ist im Sinne der vorliegenden Erfindung der Raum zu verstehen, der den Elektrodenraum zur Aufnahme des Elektrolyts, den aus den Gastaschen gebildeten Gasraum zur Aufnahme von Gas und den jeweils zwei Gastaschen miteinander verbindenden Verbindungskanal aufnimmt sowie die elektrische Kontaktierung der Gasdiffusionselektroden ermöglicht. Zur Befestigung der Gastaschen ist in der Halbschale eine rahmenförmige Tragestruktur oder dgl. vorgesehen.

25 Erfindungsgemäß weist die elektrochemische Halbzelle eine Gaszuführverbindung auf, welche zwischen einer Gastasche und einem zwei Gastaschen miteinander verbindenden Gasverbindungskanal angeordnet und von der Seite der Gasdiffusionselektrode aus lösbar ist. Hierzu ist vorzugsweise an dem Gasverbindungskanal, insbesondere an einer Vorderwand des Gasverbindungskanals, ein Festteil bzw. eine Verteilerplatte mit Schraubkopf und Dichtsystem als ein 30 Element der Gaszuführverbindung angeordnet. Das Festteil kann mit einem mit der

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 3 -

Gastasche, insbesondere mit der Rückwand der Gastasche, verbundenen Gegenstück lösbar verbunden werden. Bevorzugt weist das Gegenstück Gaseintrittsöffnungen in die Gastasche und die Gasdiffusionselektrode einen gegenüber der Gastasche gasdichten Durchbruch auf. So wird eine Durchgangsöffnung gebildet, welche sich von der Rückwand der Gastasche bis zur Gasdiffusionselektrode erstreckt. Das Festteil und das Gegenstück sind derart ausgebildet, dass die Verbindungselemente eines oder der beiden Teile von der Gasdiffusionselektrode aus, d.h. von vorne zugänglich, sind. Hierdurch ist durch einfaches Lösen der Verbindung ein Austauschen bzw. Herausnehmen der Gastasche möglich. Ggf. ist es noch erforderlich, hierzu Verbindungselemente im Randbereich der Gastasche, die mit einer Trägerstruktur oder dgl. des Halbelements verbunden sind, zu lösen.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Halbzelle ist, dass die Gastaschen keine Stützen aufweisen. Stattdessen handelt es sich bei den Gastaschen um einfach zu handhabende, flache Einheiten.

Vorzugsweise wird die Gaszuführung an einem Ende der Gastasche in der Höhenmitte angebracht. Am anderen Ende der Gastasche sind Gasaustrittsöffnungen sowohl unten als auch oben vorgesehen. Dies hat den Vorteil, dass nur ein Typ von Gastaschen gebaut werden muss, denn je nach dem, ob die Gaszuführung in die Gastasche rechts oder links erfolgt, werden die jeweils oben liegenden Gasaustrittsöffnungen verschlossen und die unten liegenden geöffnet bzw. angebracht. So erfolgt der Gasaustritt aus der Gastasche immer unten unabhängig davon, wie die Gastasche eingebaut wird. Die Gasverbindungskanäle können dabei als feste und von der Gastasche unabhängige Einheit in die Halbschale eingebaut werden.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, für die Einbindung der Gastaschen in die Halbzelle, d.h. für die Verbindung der Gastaschen mit der Tragestruktur, was in EP-A-0 946 791 lösbar durch Verschraubung bzw. Klemmleisten geschieht, die Rückwand der Gastasche allseitig mit einem Überstand zu versehen und diesen

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 4 -

Überstand mit der Tragestruktur zu verbinden. Dazu werden vorzugsweise die langseitigen Überstände der Gastaschen genutzt, während die schmalseitigen Überstände auf das Niveau der Dichtfläche der Halbschale hochgebogen werden und unter die Dichtungen geschoben werden.

5        Werden sog. dimensionsstabile Gasdiffusionselektroden gemäß DE-A-100 27 339 eingesetzt, so können deren steifer, nicht mit Katalysatormasse beschichteter Randbereich Z-förmig auf das Niveau der Gastaschenrückwand heruntergebogen und auf diesem Niveau mit der Rückwand der Gastasche verbunden werden.  
10        Entsprechend kann hier der Überstand der Rückwand mit dem aufliegenden steifen Randbereich der Gasdiffusionselektrode mit der Tragestruktur für die Befestigung der Gastaschen in der Halbzelle verbunden werden.

15        Die Verbindung der Gastaschen mit der Tragestruktur der Halbschale kann jeweils mit speziellen, selbstzentrierenden Schrauben oder über Zugnieten erfolgen. Die Überstände benachbarter Gastaschen überlappen sich dabei. Die Dichtigkeit gegenüber dem Elektrolyt hinter den Gastaschen, welche notwendig ist, um Bypass-Strömungen aus dem zwangsdurchströmten Elektrolytspalt in den Rückraum zu vermeiden, kann dadurch erzielt werden, dass eine elastische Dichtung und ein  
20        vorgespanntes Metallprofil, beide mit passender Lochung, eingelegt werden. Durch diese Vorspannung ist ein durchgehender elektrischer Linienkontakt mit der Haltestruktur möglich. Ferner können mit Hilfe einer Beschichtung der Kontaktbereiche mit Edelmetallauflagen, z.B. aus Silber oder Gold, hier die ohmschen Verluste minimiert werden.

25        Alternativ könnte die Einbindung der Gastasche in die Halbschale auch durch Schweißen oder Löten erfolgen. Eine lösbare Verbindung, die die Möglichkeit bietet, eine einzelne Gastasche direkt vor Ort, d.h. in der Chlorfabrik, einzubauen und auszubauen, wird jedoch bevorzugt gewählt. Eine einzeln handhabbare Gastasche hat  
30        beispielsweise den Vorteil, dass das Bestücken mit einer Gasdiffusionselektrode, beispielsweise bei einem Austausch der Gasdiffusionselektrode aufgrund von

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 5 -

Verschleiß bzw. Beschädigung oder zur qualitätssichernden Prüfung auf eventuellen fehlerhaften Gasdurchbruch durch die Gasdiffusionselektrode erheblich einfacher ist.

Als Material für die Konstruktion der Gastaschen sowie des Gasverbindungskanals wird vorzugsweise Nickel gewählt. Alternativ käme auch die Verwendung von langlebigen, eluatfreien Edelstahlverbindungen, wie z.B. Hastalloy, in Frage. Bei den Gasdiffusionselektroden handelt es sich im Wesentlichen um eine elektrochemisch aktive Beschichtung, welche ein Katalysatormetall und/oder eine nichtmetallische Verbindung eines den Katalysator bildenden Metalls, z.B. Silber(I)oxid, und einen Binder, z.B. ein Polymer wie Polytetrafluorethylen (PTFE), enthält, auf einem elektrisch leitfähigen Träger, beispielsweise einem Metallnetz, -vlies oder -Gewebe. Ferner kann es sich bei dem Träger um ein Kohlenstoffnetz, ein Kohlenstoffvlies oder ein Kohlenstoffgewebe oder ein entsprechendes Netz etc. aus anderen elektrisch leitfähigen Materialien handeln.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 ein schematischer Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Gastasche,
- Fig. 2 ein Ausschnitt aus einem schematischen Querschnitt durch die Gastasche entlang der Linie A-A' in Fig. 1,
- Fig. 3 ein Ausschnitt aus einem schematischen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Gastasche,
- Fig. 4 eine Vergrößerung der Gaszuführverbindung, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, und

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 6 -

Fig. 5 einen der Fig. 4 entsprechenden schematischen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Gaszuführverbindung.

- 5 Das nachfolgend beschriebene erfindungsgemäße Gastasche wird in einem Kathodenhalbelement bei der Elektrolyse einer wässrigen Lösung von Alkalichlorid eingesetzt. Die Gasdiffusionselektrode wird dabei als Sauerstoffverzehrkathode betrieben.
- 10 Eine Gastasche 2 ist mit einer lösaren Gaszuführverbindung 3 versehen, die auf einer Seite der Gastasche symmetrisch bzw. mittig zwischen den Längsseiten 37,38 (Fig. 1) angebracht ist. Von den Austrittsöffnungen 30 und 30' sind nur die jeweils unten liegenden offen. Gastaschen mit links liegender Gaszuführverbindung sind damit baugleich mit solchen mit rechts liegender Gaszuführverbindung. Es gibt
- 15 damit nur einen Grundtyp von Gastaschen, die übereinander abwechselnd mit links oder rechts angeordneter Gaszuführverbindung angeordnet sind.

Die Gaszuführverbindung 3 besteht aus einem Festteil 6 (Fig. 2 und 4), der mit der Vorderwand 4 des Gasverbindungskanals 1 verbunden ist, sowie dem Gegenstück 7,

20 der Bestandteil der herausnehmbaren Gastasche 2 ist. Der Gasverbindungskanal 1 dient zur Verbindung zweier übereinander liegender Gastaschen 2. Durch diesen strömt das aus der unteren Gastasche austretende Gas in die darüber liegende Gastasche. Für die Gaszuführung weist die unterste Gastasche eine Gaszufuhrstutzen auf, während für die Gasabführung ein Stutzen vorgesehen ist, über den das Gas

25 gemeinsam mit dem Elektrolyten abgeführt wird. Die Verbindung der Gastasche 2 zu dem Gasverbindungskanal 1 erfolgt über eine Verschraubung von Festteil 6 und Gegenstück 7 durch die Durchgangsöffnung 19 im Gegenstück 7 über einen Befestigungszapfen, wie z.B. einen Schraubzapfen 15 und die Mutter 16 mit Unterlegscheibe 17. Die Durchgangsöffnung 19 erstreckt sich von der Rückwand 5 bis zu der

30 Gasdiffusionselektrode 22 und ist somit von vorne, d.h. von derjenigen Seite, auf der Gasdiffusionselektrode 22 angeordnet ist, zugänglich. Durch einfaches Lösen der

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 7 -

Mutter 16 kann die Gaszuführverbindung 3 gelöst werden und nach Lösen der im dargestellten Ausführungsbeispiel als Nietverbindung 34 (Fig. 2) ausgestalteten Verbindung mit einer Tragstruktur 33 kann die Gastasche 2 herausgenommen werden. Der Gastransport erfolgt über die zueinander passend angeordneten Durchtritte bzw. Gaskanäle 8 und 10 im Festteil 6 bzw. im Gegenstück 7, wobei ein Ausgleichskanal 9 der Verbesserung des Gastransportes bei schlecht zugeordneten, z.B. zueinander versetzt angeordneten, Gaskanälen 8,10 dient. Dichtungen 13 und 14 außerhalb und innerhalb der Durchtrittsöffnungen in entsprechenden Dichtungssitzen 11 und 12 sorgen im verschraubten Zustand für eine Abdichtung gegenüber dem Elektrolyten und damit für eine Vermeidung von unkontrolliertem Gasverlust.

Eine an der Umrandung 18 des zur Gastasche 2 gehörenden Gegenstücks 7 angebrachte Prallplatte, insbesondere ein Prallblech, 20 lenkt das eintretende Gas in eine parallel zur Gasdiffusionselektrode 22 Strömungsrichtung um und vermeidet so unzulässig hohe Gasgeschwindigkeiten an der Rückseite der Gasdiffusionselektrode 22.

Die Verbindung der Gasdiffusionselektrode 22 mit der Umrandung 18 kann entweder über eine geeignete Verschweißung (Ultraschall- oder Laserverschweißung) oder Verlötlung erfolgen. Alternativ kann eine Verschraubung 16' (Fig. 5) mit einer Dichtung 25 gewählt werden, die so ausgeführt ist, dass das Gegenstück 7 und das Festteil 6 einerseits und die Gasdiffusionselektrode 22 und die Umrandung 18 andererseits fest, d.h. gasdicht miteinander verbunden, sind.

Die Gastasche 2 selbst ist mit einer Umrandung 21 versehen, deren Höhe den Abstand zwischen Rückwand 5 und Gasdiffusionselektrode 22 definiert. Rückwand 5, Umrandung 21 und Gasdiffusionselektrode 22 sind vorzugsweise mit Ultraschall- oder Laserschweißung verbunden, wobei vorteilhaft durch ein als Kantenschutz ausgeführtes Winkelblech 24 geschweißt wird. Dies stellt eine Gastaschen-Elektrodeneneinheit dar.

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 8 -

Alternativ kann die Gastasche auch aus einer dimensionsstabilen Gasdiffusions-  
elektrode 36 (Fig. 3), deren im Randbereich nicht mit Katalysatormasse beschichteter  
Bereich 35 Z-förmig auf das Niveau der Gastaschenrückwand 5 heruntergebogen und  
auf diesem Niveau mit der Rückwand 5 der Gastasche 2 z.B. durch Schweißen oder  
5 Löten verbunden wird, gebildet werden. Wird die Flanke des Z kleiner als 90°  
gewählt, liegen die Austrittsöffnungen 30 unten in jedem Fall tiefer als der untere  
Rand der aktiven Zone der Gasdiffusionselektrode und gewährleisten so eine gute  
Kondensatabfuhr ohne Benetzung der aktiven Zone. In beiden Fällen ist die  
Anbringung der lösbaren Gaszufuhrverbindung 3 an die Gastaschen-Elektroden-  
10 einheit die gleiche.

Die Befestigung der Gastaschen an der zur Kathodenhalbzelle gehörenden Befesti-  
gungsschiene 33 (Fig. 2) erfolgt ebenfalls lösbar über eine Verschraubung oder  
Vernietung 34. Um einen besonders guten Stromkontakt zwischen beiden Bauteilen  
15 zu bekommen und gleichzeitig einen Elektrolyt-Leckagestrom zwischen der  
Vorderseite und der Rückseite der Gastasche zu vermeiden, wird ein entsprechend  
der Lochteilung in Gastasche und Befestigungsschiene gelochter vorgespannter  
Metallprofilstreifen 31 und eine untergelegte dauerelastische Dichtung 32 über die  
Verschraubung/Vernietung angepresst und stellt so einen Linienkontakt zwischen  
20 den Befestigungspunkten der Gastaschen-Elektrodeneinheit her.

Vorteil aller dieser Varianten ist, dass der Austausch der Gastaschen-Elektroden-  
einheiten mit auf Dichtigkeit getesteten Bauteilen erfolgen kann, wobei die Gas-  
taschen-Elektrodeneinheiten flache Gebilde ohne vorstehende Teile sind, die deshalb  
25 einfach zu handhaben sind. Wird auch die lösbare Verbindung der Gastaschen-  
Elektrodeneinheiten gewählt, kann deren Austausch vor Ort in der Anlage erfolgen.

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

- 9 -

Patentansprüche

1. Elektrochemisches Halbelement, insbesondere zur Elektrolyse von wässrigen Lösungen von Alkalichlorid, umfassend wenigstens  
  
einen Elektrodenraum zur Aufnahme von Elektrolyt mit einer  
5 Elektrolytzuführung und einer Elektrolytabführung,  
  
einen aus mehreren Gastaschen (2) gebildeten Gasraum zur Aufnahme von Gas, wobei jede Gastasche eine Rückwand (5) und eine Gasdiffusionselektrode (22) als Kathode oder Anode aufweist, welche den Gasraum von dem Elektrodenraum trennt,  
  
10 einen zwei Gastaschen miteinander verbindenden Verbindungskanal (1), durch den das aus einer Auslassöffnung (30;30') austretende Gas einer unteren Gastasche (2) über eine Gaszuführverbindung (3) in eine darüber liegende Gastasche (2) strömt, dadurch gekennzeichnet,  
  
dass die Gaszuführverbindung (3) von der Seite der Gasdiffusionselektrode (22)  
15 aus lösbar ist.
2. Elektrochemisches Halbelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gaszuführverbindung (3) ein mit dem Verbindungskanal (1), insbesondere der Vorderwand (4) des Verbindungskanals (1), verbundenes Festteil (6) und ein mit der Gastasche (2), insbesondere der Rückwand (5) der  
20 Gastasche (2), verbundenes Gegenstück (7) aufweist, wobei das Festteil (6) und das Gegenstück (7) lösbar miteinander verbunden sind.
3. Elektrochemisches Halbelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenstück (7) eine sich von der Rückwand (5) zur Gasdiffusionselektrode (22) erstreckende Durchgangsöffnung (19) aufweist.

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

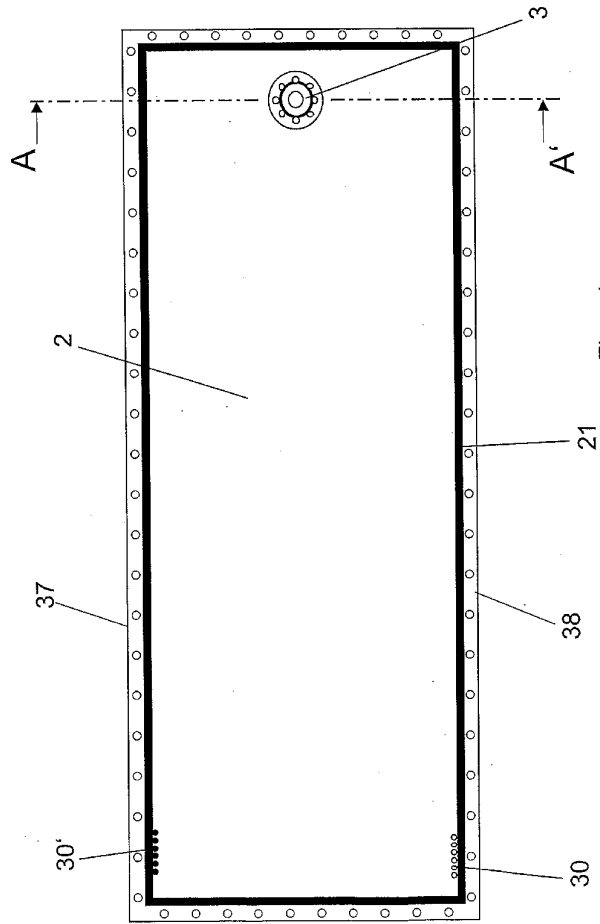
- 10 -

4. Elektrochemisches Halbelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsöffnung (19) zur Aufnahme eines mit dem Festteil verbundenen Befestigungszapfens (15) dient.
5. Elektrochemisches Halbelement nach einem der Ansprüche 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Festteil (6) und das Gegenstück (7) miteinander in Verbindung stehende Gaskanäle (8,10) aufweisen.
6. Elektrochemisches Halbelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Festteil (6) und/oder das Gegenstück (7) einen Ausgleichskanal (9) zum Versatzausgleich zwischen den Gaskanälen (8,10) aufweist.
10. 7. Elektrochemisches Halbelement nach einem der Ansprüche 2 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den im Gegenstück (7) vorgesehenen Gaskanälen (10) und der Gasdiffusionselektrode (22) eine Prallplatte (20) angeordnet ist.
8. Elektrochemisches Halbelement nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gaszuführverbindung (3) mittig zwischen zwei Längsseiten (37,38) der Gastasche (2) angeordnet ist und an den Längsseiten (37,38) jeweils Austrittsöffnungen (30;30') vorgesehen sind, die je nach Anordnung offenbar oder schließbar sind.
- 15

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

-1/4-



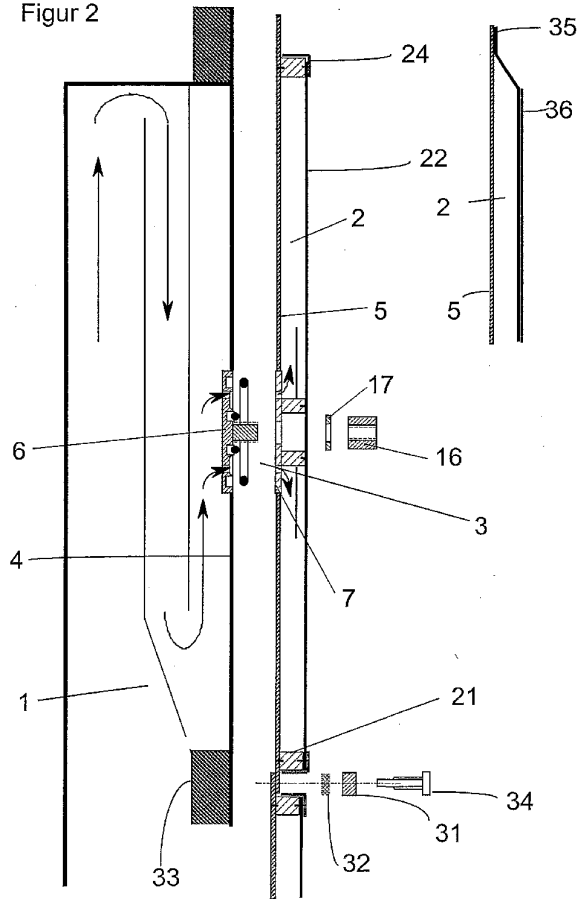
Figur 1

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

-2/4-

Figur 2



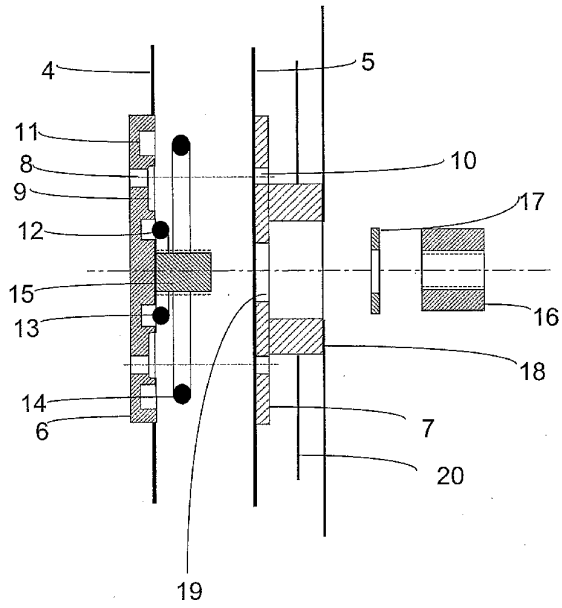
Figur 3



WO 03/036741

PCT/EP02/11476

-3/4-

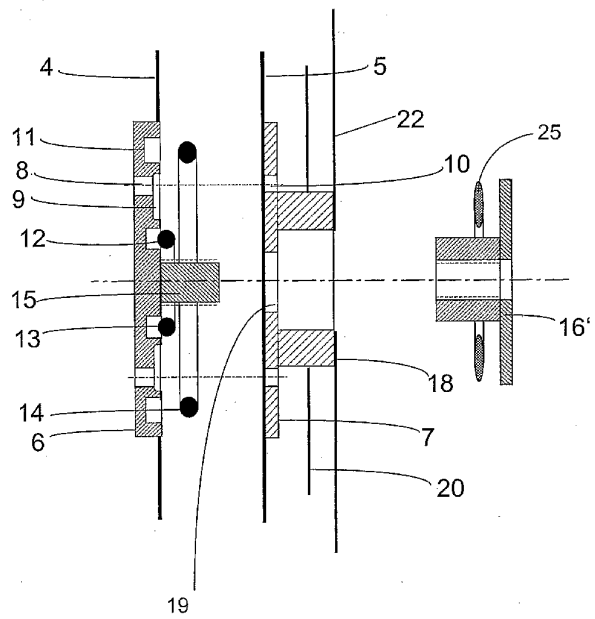


Figur 4

WO 03/036741

PCT/EP02/11476

-4/4-



Figur 5

## 【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Mai 2003 (01.05.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/036741 A3

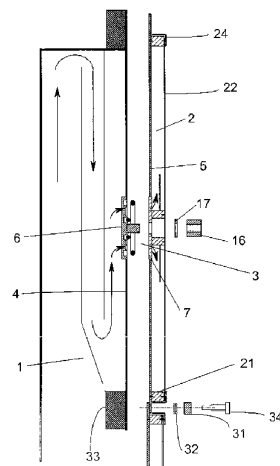
- (51) Internationale Patentklassifikation: C25B 9/08 (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/11476 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PINTER, Hans-Dieter  
(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Oktober 2002 (14.10.2002) [DE/DE]; Forstring 20, 42929 Wermelskirchen (DE); BU-  
LAN, Andreas [DE/DE]; Alt Langenfeld 15, 40764 Lan-  
genfeld (DE); KLESNER, Walter [DE/DE]; Kalmüntener  
Strasse 103, 51467 Bergisch Gladbach (DE); GESTE-  
MANN, Fritz [DE/DE]; Berliner Strasse 83, 51377 Lev-  
erkusen (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: BAYER AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; 51368 Leverkusen (DE).  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AB, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROCHEMICAL HALF ELEMENT

(54) Bezeichnung: ELEKTROCHEMISCHES HALBELEMENT



WO 03/036741 A3



(57) Abstract: An electrochemical half cell comprises a gas diffusion electrode (22) that serves as an anode or cathode and separates an electrode space from a gas space (2). In addition, a number of gas pockets (2) are provided that are formed by the gas diffusion electrode (22) and a rear wall (5). A gas connecting channel (1) that connects two gas pockets to one another is provided through which the gas flows via a gas supply connection (3) into the gas pocket located thereabove. In order to be able to easily detach the connection, the gas supply connection (3) is accessible from the side of the gas diffusion electrode (22).

(57) Zusammenfassung: Eine elektrochemische Halbzelle weist eine Gasdiffusionselektrode (22) als Anode oder Kathode auf, welche einen Elektrodenraum von einem Gasraum (2) trennt. Ferner sind mehrere durch die Gasdiffusionselektrode (22) und eine Rückwand (5) gebildete Gastaschen (2) vorgesehen, wobei ein zwei Gastaschen miteinander verbindender Gasverbindungskanal (1) vorgesehen ist, durch den das Gas über eine Gaszuführverbindung (3) in die darüber liegende Gastasche strömt. Um ein einfaches Lösen der Verbindung zu ermöglichen, ist die Gaszuführverbindung (3) von der Seite der Gasdiffusionselektrode (22) aus zugänglich.

WO 03/036741 A3



MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PI, PL, PT, RO, RU, SD, SI, SG, SL, SK, ST, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KI, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW); eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM); europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SI, SK, TR); OAPI-Patent (BF, BJ, CI, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW; ARIPO-Patent (GH, GM, KI, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW); eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM); europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR); OAPI-Patent (BF, BJ, CI, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

mit internationalem Recherchenbericht

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

*hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AF, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,*

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

20. November 2003

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          | International Application No.<br>PCT/EP 02/11476   |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC 7 C25B9/08<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                          |                                                    |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC 7 C25B<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                                    |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>DE 196 46 950 A (BAYER AG)<br/>14 May 1998 (1998-05-14)<br/>cited in the application<br/>column 3; example 1<br/>figures 1-5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 199 54 247 A (STREWE W.)<br/>31 May 2000 (2000-05-31)<br/>column 5, line 64 -column 6, line 21<br/>figure 2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          |                                                    | Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | A | DE 196 46 950 A (BAYER AG)<br>14 May 1998 (1998-05-14)<br>cited in the application<br>column 3; example 1<br>figures 1-5 | 1 | A | DE 199 54 247 A (STREWE W.)<br>31 May 2000 (2000-05-31)<br>column 5, line 64 -column 6, line 21<br>figure 2 | 1 |
| Category *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                       | Relevant to claim No.                              |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DE 196 46 950 A (BAYER AG)<br>14 May 1998 (1998-05-14)<br>cited in the application<br>column 3; example 1<br>figures 1-5 | 1                                                  |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DE 199 54 247 A (STREWE W.)<br>31 May 2000 (2000-05-31)<br>column 5, line 64 -column 6, line 21<br>figure 2              | 1                                                  |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          |                                                    |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, each combination being obvious to a person skilled in the art<br>"*" document member of the same patent family |                                                                                                                          |                                                    |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| Date of the actual completion of the international search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          | Date of mailing of the international search report |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| 28 May 2003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          | 06/06/2003                                         |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentplan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 spo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | Authorized officer<br>Groseiller, P.               |            |                                                                                    |                       |   |                                                                                                                          |   |   |                                                                                                             |   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 02/11476

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date       |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| DE 19646950                               | A                   | 14-05-1998                 | DE 19646950 A1 14-05-1998 |
|                                           |                     | AT 200521 T                | 15-04-2001                |
|                                           |                     | AU 714468 B2               | 06-01-2000                |
|                                           |                     | AU 7180598 A1              | 03-06-1998                |
|                                           |                     | BR 9712764 A               | 26-10-1999                |
|                                           |                     | CN 1238014 A               | 08-12-1999                |
|                                           |                     | DE 59703368 D1             | 17-05-2001                |
|                                           |                     | WO 9821384 A1              | 22-05-1998                |
|                                           |                     | EP 0946791 A1              | 06-10-1999                |
|                                           |                     | ES 2156007 T3              | 01-06-2001                |
|                                           |                     | JP 2001503562 T            | 13-03-2001                |
|                                           |                     | KR 2000053215 A            | 25-08-2000                |
|                                           |                     | NO 992307 A                | 12-05-1999                |
|                                           |                     | TW 396213 B                | 01-07-2000                |
|                                           |                     | US 6251239 B1              | 26-06-2001                |
|                                           |                     | ZA 9710180 A               | 28-05-1998                |
| DE 19954247                               | A                   | 31-05-2000                 | DE 19954247 A1 31-05-2000 |

| INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                | ationales Aktenzeichen<br>PC/EP 02/11476           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>IPK 7 C2589/08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |                                                    |
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                |                                                    |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>IPK 7 C258                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                                    |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                |                                                    |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                |                                                    |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                |                                                    |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                             | Beiz. Anspruch Nr.                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DE 196 46 950 A (BAYER AG)<br>14. Mai 1998 (1998-05-14)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Spalte 3; Beispiel 1<br>Abbildungen 1-5 | 1                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DE 199 54 247 A (STREWE W.)<br>31. Mai 2000 (2000-05-31)<br>Spalte 5, Zeile 64 -Spalte 6, Zeile 21<br>Abbildung 2              | 1                                                  |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Fakt C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |                                                    |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonderes Lockstimm anzuhalten ist<br>"B" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                |                                                    |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 28. Mai 2003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                | 06/06/2003                                         |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 8018 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                | Bevollmächtigter Beauftragter<br>Groseillier, P    |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/11476

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19646950                                        | A | 14-05-1998                    | DE 19646950 A1                    | 14-05-1998                    |
|                                                    |   |                               | AT 200521 T                       | 15-04-2001                    |
|                                                    |   |                               | AU 714468 B2                      | 06-01-2000                    |
|                                                    |   |                               | AU 7180598 A                      | 03-06-1998                    |
|                                                    |   |                               | BR 9712764 A                      | 26-10-1999                    |
|                                                    |   |                               | CN 1238014 A                      | 08-12-1999                    |
|                                                    |   |                               | DE 59703368 D1                    | 17-05-2001                    |
|                                                    |   |                               | WO 9821384 A1                     | 22-05-1998                    |
|                                                    |   |                               | EP 0946791 A1                     | 06-10-1999                    |
|                                                    |   |                               | ES 2156007 T3                     | 01-06-2001                    |
|                                                    |   |                               | JP 2001503562 T                   | 13-03-2001                    |
|                                                    |   |                               | KR 2000053215 A                   | 25-08-2000                    |
|                                                    |   |                               | NO 992307 A                       | 12-05-1999                    |
|                                                    |   |                               | TW 396213 B                       | 01-07-2000                    |
|                                                    |   |                               | US 6251239 B1                     | 26-06-2001                    |
|                                                    |   |                               | ZA 9710180 A                      | 28-05-1998                    |
| DE 19954247                                        | A | 31-05-2000                    | DE 19954247 A1                    | 31-05-2000                    |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 クレスパー、 ウォルター

ドイツ国 5 1 4 6 7 ベルギッシュ グラッドバッハ カルムンテネール ストラッセ 1 0 3

(72)発明者 ゲスターマン、 フリッツ

ドイツ国 5 1 3 7 7 レバークーゼン ベルライナー ストリート 8 3

Fターム(参考) 4K011 AA11 CA03 DA03

4K021 AB01 BA05 CA01 CA08 CA09 DB16 DB47 EA03