

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1684/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **C25B 1/13 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **10.10.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.05.2009**

(73) Patentinhaber:

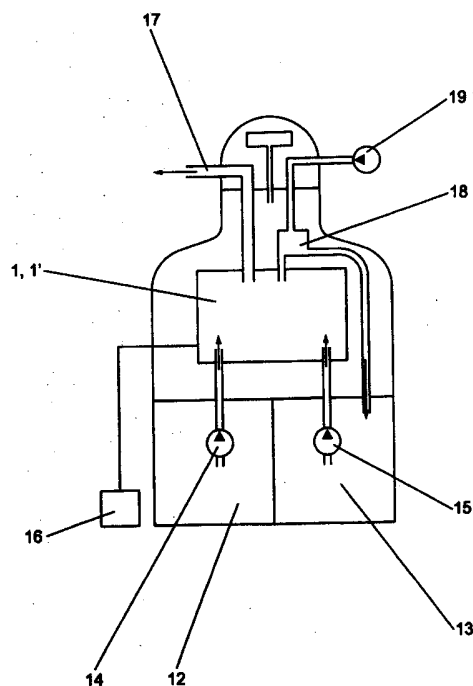
"OXY3" EGGER KEG
A-8230 HARTBERG (AT)

(72) Erfinder:

EGGER ANDREAS
BRUCK AN DER MUR (AT)
HERMANN ROBERT
OBERAICH (AT)
SCHELCH MICHAEL
BRUCK AN DER MUR (AT)
STABER WOLFGANG
BRUCK AN DER MUR (AT)
WESNER WOLFGANG
WIEN (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUR ELEKTROLYTISCHEN ERZEUGUNG VON OZON UND TRANSPORTABLE EINRICHTUNG MIT EINER DERARTIGEN VORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur elektrolytischen Erzeugung von Ozon mittels einer kontaktierbaren Kathode und einer aus elektrisch leitfähigem Diamant bestehenden oder elektrisch leitfähige Diamantpartikel aufweisenden kontaktierbaren Anode. Die Elektroden sind in einem mit flüssigen Elektrolyt befüllbarem Reaktionsraum (1, 1') angeordnet, wobei die Anode (5) aus Bor dotiertem Diamant besteht, und wobei zumindest eine für Flüssigkeit durchlässige, für Gas hingegen kaum oder nicht durchlässige, aus einem hydrophilen Material bestehende Membran (8) den Reaktionsraum (1, 1') in zumindest einen mit Elektrolyt gefüllten Kathodenraum (2) und zumindest einen mit Elektrolyt gefüllten Anodenraum (3) teilt.



5 ZUSAMMENFASSUNG

- 10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur elektrolytischen Erzeugung von Ozon mittels einer kontaktierbaren Kathode und einer aus elektrisch leitfähigem Diamant bestehenden oder elektrisch leitfähige Diamantpartikel aufweisenden kontaktierbaren Anode.
- 15 Die Elektroden sind in einem mit flüssigen Elektrolyt befüllbarem Reaktionsraum (1, 1') angeordnet, wobei die Anode (5) aus Bor dotiertem Diamant besteht, und wobei zumindest eine für Flüssigkeit durchlässige, für Gas hingegen kaum oder nicht durchlässige, aus einem hydrophilen Material bestehende Membran (8) den Reaktionsraum (1, 1') in zumindest einen mit Elektrolyt gefüllten Kathodenraum (2)
- 20 und zumindest einen mit Elektrolyt gefüllten Anodenraum (3) teilt.

**5 VORRICHTUNG ZUR ELEKTROLYTISCHEN ERZEUGUNG VON OZON
 UND TRANSPORTABLE EINRICHTUNG MIT EINER DERARTIGEN
 VORRICHTUNG**

- 10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur elektrolytischen Erzeugung von Ozon mittels einer elektrisch kontaktierbaren Kathode und einer aus elektrisch leitfähigem Diamant bestehenden oder elektrisch leitfähige Diamantpartikel aufweisenden elektrisch kontaktierbaren Anode.
- 15 Aus der DE-A-100 25 167 ist eine Elektrode für die elektrolytische Erzeugung von Ozon bekannt, welche einen elektrisch leitfähigen Elektrodenkörper mit einer Kontaktseite und einer Aktivseite und einer auf die Aktivseite aufgetragenen Beschichtung auf Basis von elektrisch leitfähigen Diamanten aufweist. Der Elektrodenkörper ist mit einer Vielzahl von Durchbrechungen versehen. Diese
- 20 Elektrode wird in einer Elektrolysezelle zur elektrolytischen Erzeugung von Ozon als Anode verwendet, ihre Aktivseite wird dabei an eine Feststoff-Elektrolyt-Membran angepresst. Diese stellt den Ladungstransport zwischen der Kathode und der auf der anderen Seite der Membran befindlichen Anode sicher. Das entstehende Ozon muss anschließend durch die Durchbrechungen der Anode transportiert werden.
- 25 Aus der WO-A-2004113591, der WO-A-2005106079 und der DE-U-20318754 sind Anlagen zur Ozonproduktion in voll entsalztem Wasser bekannt. In der US-A-2003168348 wird vorgeschlagen, platinisierte Titanelektroden für die direkte Desinfektion durch Ozon zu verwenden, wobei hier ein geringer Wirkungsgrad für die Ozonproduktion in Kauf genommen wird. Für die Desinfektion können jedoch
- 30 auch andere oxidative Substanzen und Mischungen eingesetzt werden, sodass die Menge an Ozon für den Zweck der Desinfektion nicht ausschlaggebend ist. Elektrolysezellen, wie sie beispielsweise aus der DE-A-100 25 167 bekannt sind und welche Bor dotierte Diamantelektroden verwenden, sind zur Ozonproduktion gut geeignet. Bislang konnte sich jedoch die elektrochemische Ozonproduktion nicht

durchsetzen. Die Gründe dafür liegen primär in der eingeschränkten Haltbarkeit der Elektroden und verwendeten Membranen sowie der geringen Ausbeute an Ozon. Polymerelektrolytmembranen, wie sie gemäß dem Stand der Technik eingesetzt werden, haben ferner den Nachteil, dass sie teuer sind und ebenfalls nur eine

5 begrenzte Haltbarkeit aufweisen. Ihre Anordnung ist ferner problematisch, da an einer Stelle der Elektrode entweder nur ein Kontakt zur Polymerelektrolytmembran mit hoher Ionenkonzentration und entsprechender Leitfähigkeit oder nur die Möglichkeit zum Ozonabtransport gegeben sein kann. Die Produktion von stabilen, dauerhaltbaren, dotierten Diamantelektroden mit Schlitzten oder mit Poren hat sich

10 zudem als äußerst schwierig erwiesen.

Beim Einsatz von Diamantelektroden, die aus dünnen Diamantschichten auf einem Trägermaterial, wie Titan, Niob, Silizium und dergleichen bestehen, neigen diese aufgrund der auftretenden Erwärmung und in Folge des unterschiedlichen

15 Ausdehnungskoeffizienten der Diamanten und des Trägermaterials zu Rissbildungen und sind daher bei der zur Ozonbildung notwendigen Stromdichte (größer als 1 A/cm^2 Elektrodenfläche) nicht mehr stabil.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zur elektrolytischen

20 Erzeugung von Ozon zur Verfügung zu stellen, welche die erwähnten Nachteile nicht aufweist und insbesondere eine lange Lebensdauer bei einer wirtschaftlichen Ozonausbeute sicherstellt.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Elektroden in

25 einem mit flüssigen Elektrolyt befüllbaren Reaktionsraum angeordnet sind und die Anode aus Bor dotiertem Diamant besteht, wobei zumindest eine für Flüssigkeit durchlässige, für Gas hingegen kaum oder nicht durchlässige, aus einem hydrophilen Material bestehende Membran den Reaktionsraum in zumindest einen mit Elektrolyt gefüllten Kathodenraum und zumindest einen mit Elektrolyt gefüllten

30 Anodenraum teilt.

Gemäß der Erfindung besteht die kontaktierbare Anode ausschließlich aus Bor dotiertem Diamant, ein leitfähiges Basismaterial wird nicht verwendet. Die Anode weist daher eine hohe Stabilität für eine direkte Ozonproduktion auf. Die einen

Flüssigkeitsaustausch zwischen Anoden- und Kathodenraum zulassende, aber Gas- bzw. Gasblasen kaum durchlassende Membran verhindert dabei das Entstehen von explosiven Gasgemischen.

- 5 Die Erfindung betrifft ferner eine insbesondere transportable Einrichtung zur elektrolytischen Erzeugung von Ozon unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zwischen den
10 kontaktierbaren Elektroden weitere bipolare Diamantelektroden eingebettet, wobei durch eine entsprechende Anzahl von Membranen jeweils eine Teilung in Anoden- und Kathodenraum erfolgt. Mit einer derartigen Anordnung aus einer Anzahl elektrochemischer Zellen lässt sich die Ausbeute an Ozon entsprechend vervielfachen.

- 15 Zur Abscheidung des entstehenden Wasserstoffgases ist der Kathodenraum bzw. sind die Kathodenräume mit einem Gas/Flüssigkeitsabscheider in Verbindung. Zur Entnahme des entstehenden Ozons ist vorgesehen, dass der Anodenraum bzw. die Anodenräume mit einem Gas/Flüssigkeitsabscheider für das entstehende
20 Ozon/Sauerstoffgemisch in Verbindung ist bzw. sind.

Vorteilhafterweise ist ferner die Anode außerhalb des Reaktionsraumes kontaktierbar.

- 25 Die erfindungsgemäße transportable Einrichtung, welche eine erfindungsgemäß ausgeführte Vorrichtung enthält, weist jeweils einen Vorratsbehälter für die Bevorratung von Elektrolyt für den Anodenraum bzw. die Anodenräume und einen Vorratsbehälter für die Bevorratung von Elektrolyt für den Kathodenraum bzw. die Kathodenräume auf. Derart kann eine bestimmte Menge an Elektrolyt zur Verfügung
30 gestellt werden, wodurch die transportable Einrichtung in der Lage ist, eine definierte Menge an Ozon zu produzieren.

Das gebildete Ozon kann aus dem Gas/Flüssigkeitsabscheider trocken entnommen werden.

Es ist ferner von Vorteil, wenn das Wasserstoffgas im Gas/Flüssigkeitsabscheider
katalytisch zu Wasser oxidiert wird, welches anschließend dem katalytischen
Elektrolyten im Vorratsbehälter zugeführt wird. Durch diese Maßnahmen ist keine
5 Abführung des Wasserstoffgases nach außen erforderlich.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der
Zeichnung, die schematisch Ausführungsbeispiele darstellt, näher beschrieben. Es
zeigen:

10

Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau einer Ausführungsform eines Reaktionsraumes
gemäß der Erfindung,

15

Fig. 2 eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Reaktionsraumes und

Fig. 3 den grundsätzlichen Aufbau einer transportablen Einrichtung zur Erzeugung
von Ozon.

20

Fig. 1 zeigt schematisch einen Reaktionsraum 1 mit einer in einem mit Elektrolyt
gefüllten Kathodenraum 2 befindlichen Kathode 4 und einer in einem ebenfalls mit
Elektrolyt gefüllten Anodenraum 3 befindlichen Anode 5. Der Kathodenraum 2 ist
vom Anodenraum 3 durch eine hydrophile, für Flüssigkeit durchlässige, für Gas und
Gasblasen weitgehend undurchlässige Membran 8 getrennt. Die Membran 8 ist
vorzugsweise ein elektrolytbeständiges, für Flüssigkeiten durchgängiges Gewebe,
25 welches selbst keine elektrische Leitfähigkeit aufweist, sich mit den Elektrolyten
ansaugt und derart einen geringen elektrischen Widerstand bietet. Das mit
Flüssigkeit angesaugte Gewebe ist kaum durchlässig für Gasblasen. Der
Anodenraum 3 und der Kathodenraum 2 stehen daher in gegenseitigen
Flüssigkeitsaustausch, welcher durch die Membran 8 kaum behindert wird.

30

Mit den Zeichen "+" und "-" ist der Anschluss der Anode 5 bzw. der Kathode 4 an
die nicht dargestellte Gleichspannungsquelle angedeutet.

Der Kathodenraum 2 steht mit einem Gas/ Flüssigkeitsabscheider 6 für Wasserstoff (H_2) in Verbindung, der Anodenraum 3 mit einem Gas/ Flüssigkeitsabscheider 7 für das gebildete Ozon/Sauerstoffgemisch.

- 5 Die Anode 5 ist eine dünne Platte aus Bor dotierten Diamanten. Ein Basis- oder Trägermaterial für die Diamantpartikel ist nicht vorgesehen. Die Bor dotierte Diamantanode 5 kann in der Form der dünnen Platte nach dem bekannten Verfahren der Mikrowellenplasmaabscheidung (MPCVD-Verfahren) hergestellt werden. Alternativ dazu ist es möglich, den Bor dotierten Diamanten in Form von
- 10 kristallinen und polykristallinen Partikeln nach dem ebenfalls bekannten Hochdruck-Hochtemperaturverfahren (HPHT-Verfahren) herzustellen, welches wesentlich kostengünstiger ist als das MPCVD-Verfahren. Nach dem MPCVD-Verfahren hergestellte dünne Platten aus dotierten Diamanten eignen sich aufgrund ihrer Größe besonders zur Wanddurchführung und trockenen Kontaktierung außerhalb
- 15 der Elektrolysezelle bzw. des Reaktionsraumes. Als Kathodenmaterial eignet sich bevorzugt Titan, es können jedoch auch andere beständige Kathodenmaterialien verwendet werden. Als Elektrolyt für den Kathoden- und den Anodenraum 2, 3 werden bevorzugt in Wasser gelöste Mischungen aus unterschiedlichen anodisch ozonbildenden Salzen im Neutralbereich verwendet. Salzmischungen gestatten es,
- 20 die Leitfähigkeit zu optimieren. Besonders eignen sich gesättigte oder zumindest hochkonzentrierte Salzlösungen der Anionen Phosphat, Sulfat, Borat, Carbonat sowie der Kationen Natrium und Kalium. Grundsätzlich kann der Reaktionsraum 1 auch mit Säuren oder Laugen als Elektrolyt betrieben werden.
- 25 Durch das angelegte elektrische Feld baut sich im Reaktionsraum 1 ein Konzentrationsgradient auf, im Anodenraum 3 sammeln sich vermehrt Anionen, die Elektrolytlösung wird sauer, im Kathodenraum 2 erhöht sich die Konzentration an Kationen, die Elektrolytlösung wird basisch. Diese Effekte begünstigen die Ozonbildung an der Anode 5 und zeigen keine störenden Auswirkungen auf die
- 30 Wasserstoffentwicklung an der Kathode 4.

Das an der Anode entstehende gasförmige Ozon/Sauerstoffgemisch wird im Gas/Flüssigkeitsabscheider 7 vom Elektrolyten getrennt und steht anschließend feucht oder nach Trocknung trocken für beliebige Anwendungen zu Verfügung.

Das an der Kathode 4 entstehende Wasserstoffgas (H_2) kann mit Luft verdünnt und direkt in die Atmosphäre abgeleitet werden. Alternativ dazu kann eine katalytische Verbrennung des Wasserstoffgases an einem geheizten Platindraht vorgesehen werden, es entsteht Wasser, welches kondensiert und abgeleitet werden kann.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Reaktionsraumes 1' gemäß der Erfindung, welcher eine Anzahl von elektrochemischen Zellen aufweist. Bei der dargestellten Ausführungsform sind vier elektrochemische Zellen vorgesehen, wobei jede dieser Zellen einen Anodenraum 3 und einen Kathodenraum 4 aufweist, welche jeweils voneinander durch eine hydrophile Membran 8, wie beschrieben, getrennt sind. Elektrisch kontaktiert werden die Diamantanode 5 in der einen äußeren Zelle und die Kathode 4 in der anderen äußeren Zelle. Bipolare Diamantelektroden 10, die auf der einen Seite als Anode und auf der anderen Seite als Kathode wirken, bilden die Anoden und Kathoden der weiteren elektrochemischen Zellen im Reaktionsraum 1'. Die bipolaren Diamantelektroden 10 sind bevorzugt gemäß der österreichischen Patentanmeldung Nr. A 620/2006 ausgeführt und bestehen aus in eine Trägerschicht eingebetteten, synthetisch hergestellten und mit Bor dotierten Diamantpartikeln. Die Trägerschicht besteht aus einem inerten, nicht leitenden Material. Mit dieser Anordnung aus einer Anzahl elektrochemischer Zellen lässt sich die Ausbeute an Ozon entsprechend vervielfachen. Aus den Anodenräumen 3 wird das entstehende Ozon in einen gemeinsamen Gas/Flüssigkeitsabscheider 7, aus den Kathodenräumen 2 das entstehende Wasserstoffgas in einen weiteren gemeinsamen Gas/Flüssigkeitsabscheider 6 geleitet.

Fig. 3 zeigt eine Ausführung einer transportablen und handlichen Einrichtung zur Herstellung von Ozon unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Reaktionsraumes 1, 1'. Die Einrichtung wird, wie auch Fig. 3 zeigt, bevorzugt als Flasche mit einem Mantel aus Stahl ausgeführt. Die Einrichtung enthält neben dem Reaktionsraum 1, 1' zur Herstellung des Ozons zwei Vorratsbehälter 12, 13 zur Bevorratung einer bestimmten Menge an Elektrolyt für den oder die Anodenräume und den oder die Kathodenräume im Reaktionsraum 1, 1'. Der Kathodenraum bzw. die Kathodenräume und der Anodenraum bzw. die Anodenräume werden jeweils

über eine Pumpe 14, 15 mit Elektrolyt aus dem jeweiligen Vorratsbehälter 12, 13 versorgt. Bei mehreren elektrochemischen Zellen im Reaktionsraum 1' erfolgt eine die Versorgung der einzelnen Anoden- bzw. Kathodenräume über Verzweigungen in den Zuleitungen. Die Stromversorgung kann über ein externes Netzgerät 16
5 erfolgen. Das erzeugte und im hier nicht gezeigten Abscheider abgeschiedene Ozon kann über einen Anschluss 17 von außen direkt entnommen werden. Das gebildete Wasserstoffgas wird bei der gezeigten Ausführung mittels einer Vorrichtung 18 zur katalytischen Oxidation unter Verwendung eines geheizten Platindrahtes katalytisch oxidiert. Eine Pumpe 19 sorgt für die erforderliche Luftzufuhr. Das mit Luftsauerstoff
10 gebildete Wasser wird dem katalytischen Vorratsbehälter 13 zugeführt.

Wird während des Betriebes kein Ozon entnommen, so wird ab einem bestimmten Druck des gebildeten Ozon/Sauerstoffgemisches der Elektrolyt in den Vorratsbehälter 12 verdrängt, sodass kein Stromfluss mehr erfolgt. Wird Ozon
15 entnommen gelangt Elektrolyt wieder in den Anodenraum/die Anodenräume und die Ozon-Produktion wird fortgesetzt. Es steht eine bestimmte Menge an Elektrolyt zur Verfügung, durch welche die Vorrichtung in der Lage ist, eine definierte Menge an Ozon/Sauerstoffgemisch zu produzieren. Die Vorrichtung stellt daher Ozon – analog zu einem sonstigen Flaschengas – in definierter Menge, definierter Qualität und bei
20 einfacher Bedienung zur Verfügung. Eine erneute Befüllung der Vorratsbehälter 12, 13 mit Elektrolyt erfolgt werksseitig. Alternativ dazu können Nachfülleinheiten mit Elektrolyt zur Verfügung gestellt werden, um gebrauchte Einheiten zu ersetzen.

Es besteht ferner die Möglichkeit, Kathodenreaktionen auszuführen, welche zu
25 keiner Wasserstoffentwicklung führen. In Frage kommen beispielsweise die kathodische Reduktion von Luftsauerstoff und die Reduktion von Braunstein oder Metallsalzen. Diese Salze können in einem Behälter bevorratet werden. Bei der Verwendung von Metallsalzen kann vorgesehen werden, die reduzierten Produkte erneut mit Luftsauerstoff zu oxidieren. Dadurch entsteht ein geschlossener
30 Kreislauf, die Metallsalze fungieren als Überträger der Redoxäquivalente von Luftsauerstoff.

5 PATENTANSPRÜCHE

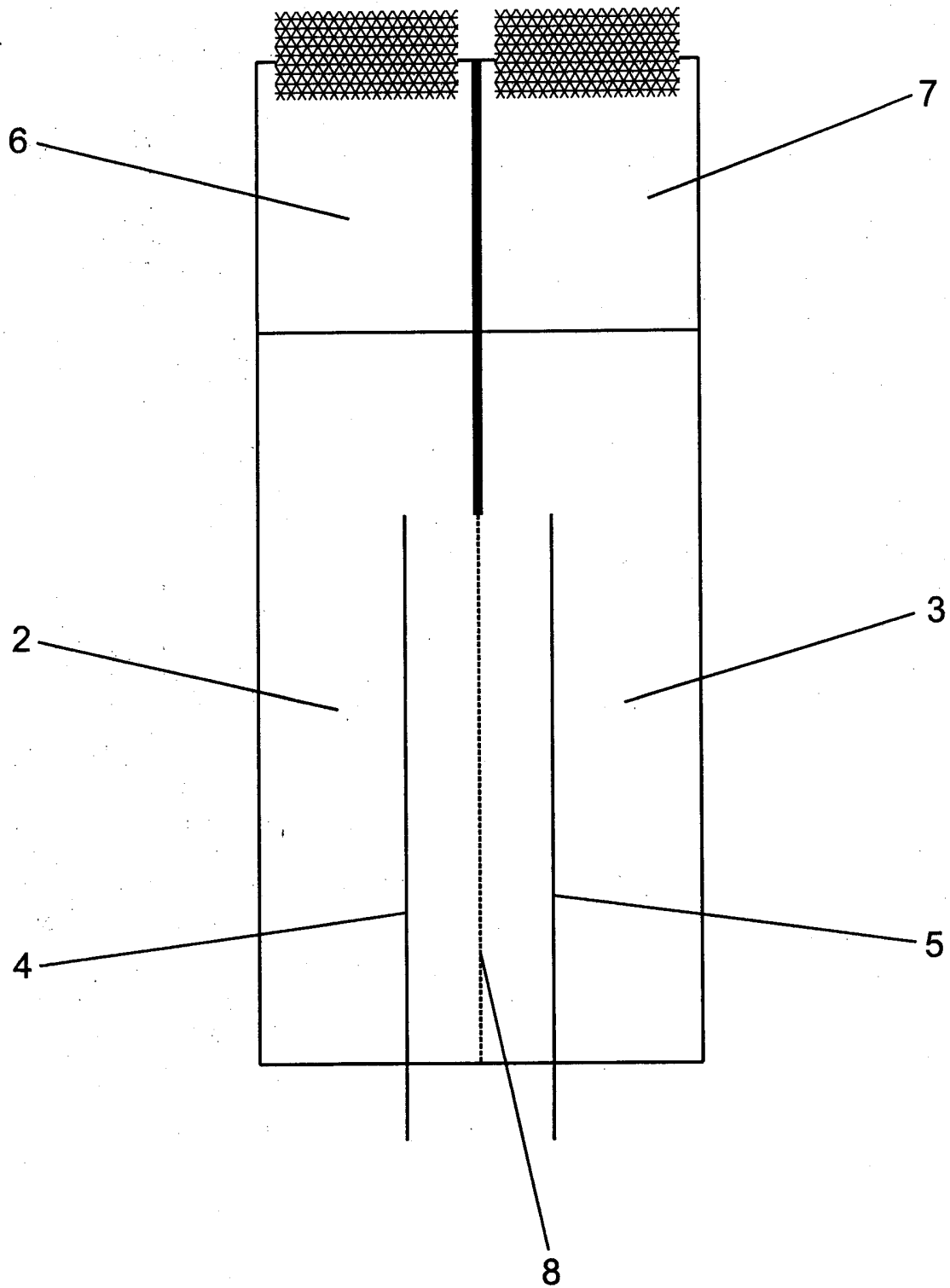
- 10 1. Vorrichtung zur elektrolytischen Erzeugung von Ozon mittels einer
kontaktierbaren Kathode und einer aus elektrisch leitfähigem Diamant
bestehenden oder elektrisch leitfähige Diamantpartikel aufweisenden
kontaktierbaren Anode,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Elektroden in einem mit flüssigen Elektrolyt befüllbarem
Reaktionsraum (1, 1') angeordnet sind und die Anode (5) aus Bor dotiertem
Diamant besteht, wobei zumindest eine für Flüssigkeit durchlässige, für Gas
hingegen kaum oder nicht durchlässige, aus einem hydrophilen Material
bestehende Membran (8) den Reaktionsraum (1, 1') in zumindest einen mit
20 Elektrolyt gefüllten Kathodenraum (2) und zumindest einen mit Elektrolyt
gefüllten Anodenraum (3) teilt.
- 25 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den
kontaktierbaren Elektroden (4, 5) weitere bipolare Diamantelektroden (10)
eingebettet sind und durch Membranen (8) eine Teilung in Anoden- und
Kathodenräume (2, 3) erfolgt.
- 30 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der
Kathodenraum bzw. die Kathodenräume (2) mit einem
Gas/Flüssigkeitsabscheider (7) für das entstehende Wasserstoffgas in
Verbindung sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
dass der Anodenraum bzw. die Anodenräume (3) mit einem

Gas/Flüssigkeitsabscheider (7) für das entstehende Ozon/Sauerstoffgemisch in Verbindung ist bzw. sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Anode (5) außerhalb des Reaktionsraumes (1, 1') kontaktierbar ist.
6. Transportable Einrichtung, welche eine Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 enthält.
- 10 7. Transportable Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie jeweils einen Vorratsbehälter (12, 13) für die Bevorratung von Elektrolyt für den Anodenraum bzw. die Anodenräume (3) und den Kathodenraum bzw. die Kathodenräume (2) enthält.
- 15 8. Transportable Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ozon aus dem Gas/Flüssigkeitsabscheider (7) trocken entnommen wird.
- 20 9. Transportable Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasserstoffgas im Gas/Flüssigkeitsabscheider (6) katalytisch zu Wasser oxidiert wird.
- 25 10. Transportable Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser dem katalytischen Elektrolyten im Vorratsbehälter (13) zugeführt wird.

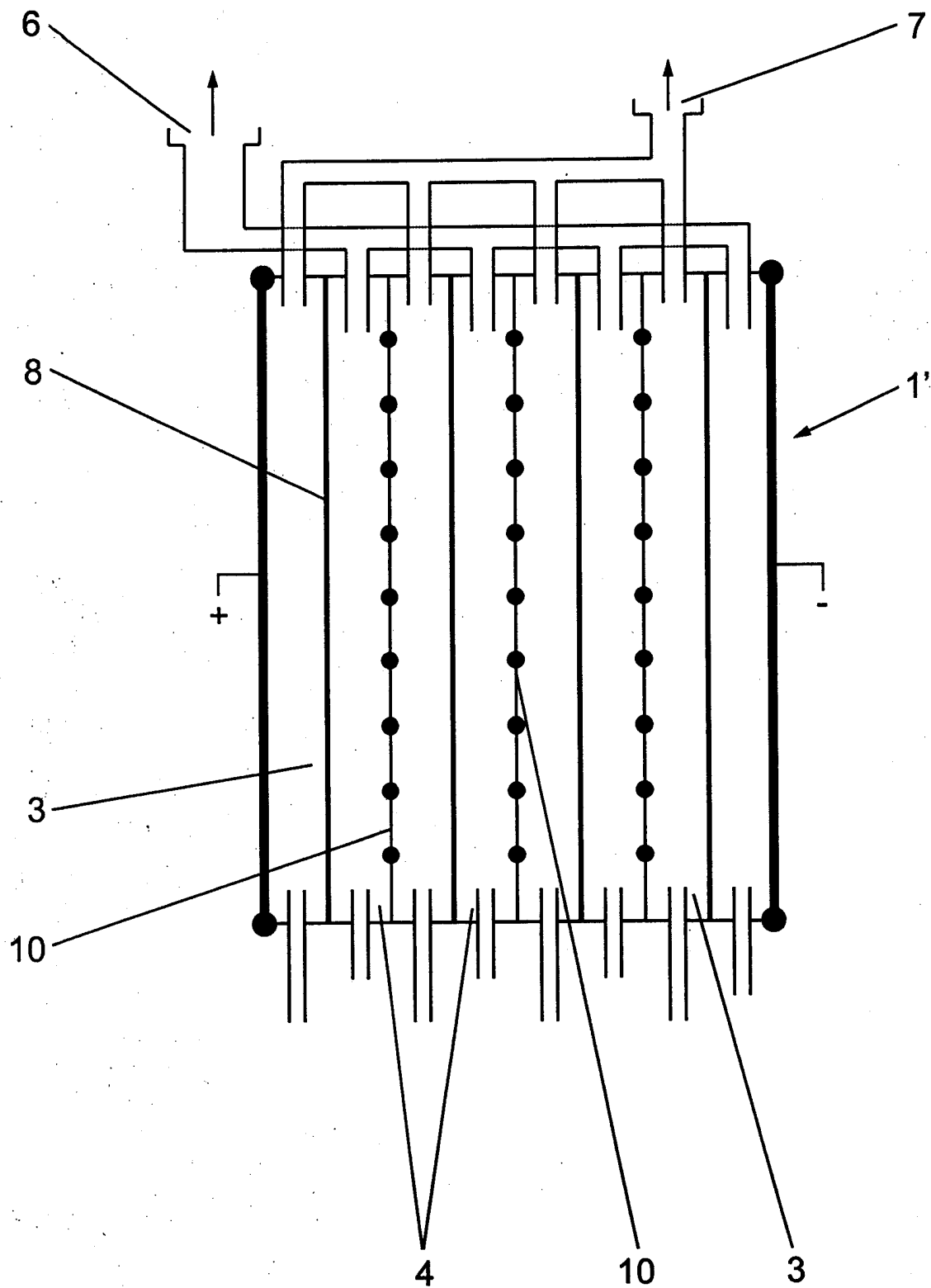
010957

Fig. 1



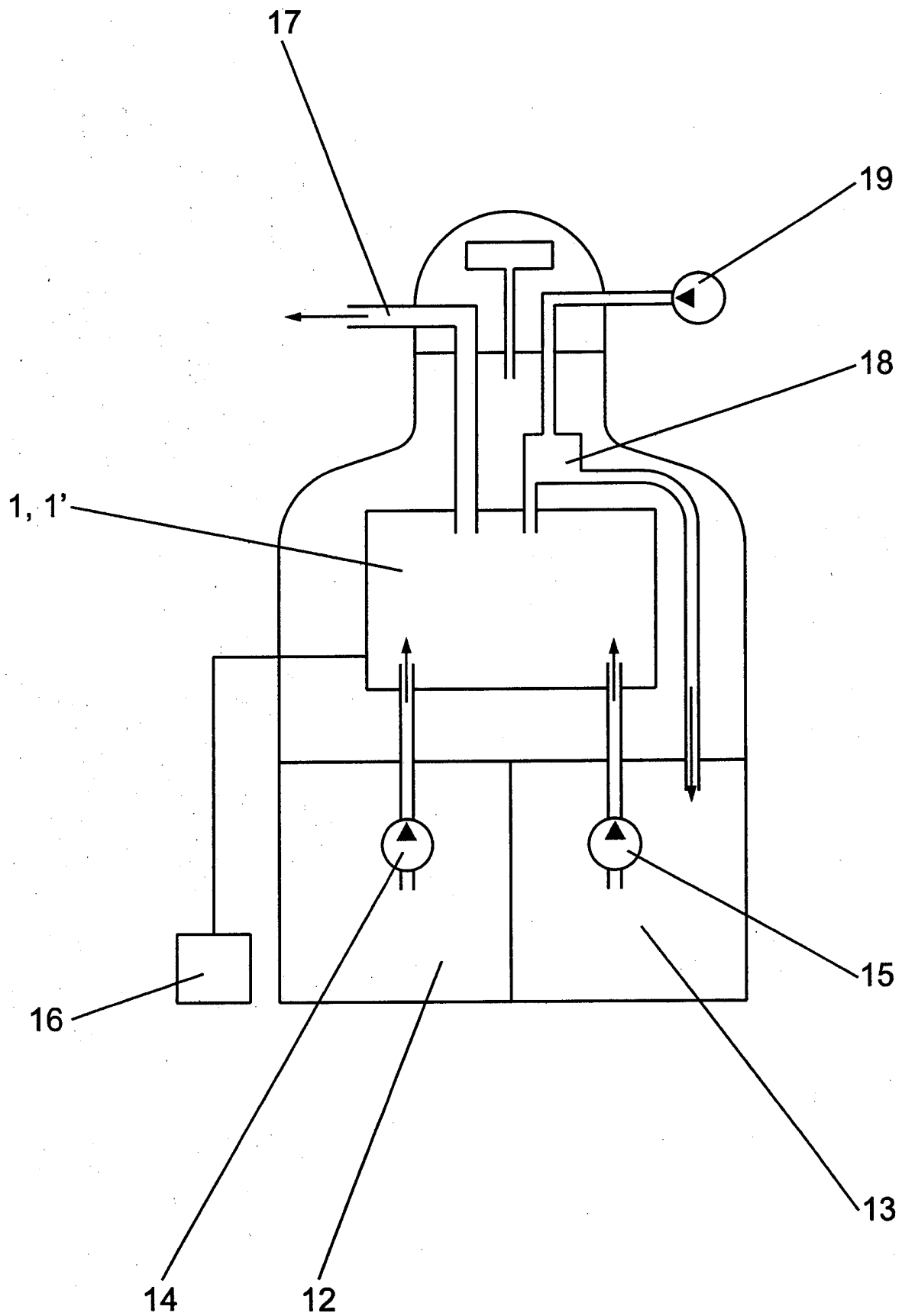
010957

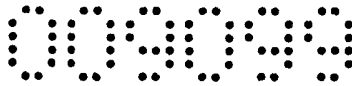
Fig. 2



010957

Fig. 3





A 1684/2006

PA 8055

08.08.2008

5

NEUE PATENTANSPRÜCHE

- 10 1. Vorrichtung zur elektrolytischen Erzeugung von Ozon mittels einer
kontaktierbaren Kathode (4) und einer elektrisch leitfähige Diamantpartikel
aufweisenden kontaktierbaren Anode (5), welche in einem mit flüssigen
Elektrolyt befüllten Reaktionsraum (1, 1') angeordnet sind, welcher durch
15 zumindest ein Membran (8) in zumindest einen Kathodenraum (2) und
zumindest einen Anodenraum (3) unterteilt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anode (5) eine dünne Platte aus Bor dotierten Diamanten ist,
welche kein Trägermaterial für die Diamantpartikel aufweist, wobei der
flüssigen Elektrolyt eine gesättigte oder eine hochkonzentrierte Salzlösung
20 ist und die Membran (8) aus einem für Flüssigkeit durchlässigen, für Gas
hingegen kaum oder nicht durchlässigen und hydrophilen Material besteht.
- 25 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den
kontaktierbaren Elektroden (4, 5) weitere bipolare Diamantelektroden (10)
eingebettet sind und durch Membranen (8) eine Teilung in Anoden- und
Kathodenräume (2, 3) erfolgt.
- 30 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der
Kathodenraum bzw. die Kathodenräume (2) mit einem
Gas/Flüssigkeitsabscheider (7) für das entstehende Wasserstoffgas in
Verbindung sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
dass der Anodenraum bzw. die Anodenräume (3) mit einem



Gas/Flüssigkeitsabscheider (7) für das entstehende Ozon/Sauerstoffgemisch in Verbindung ist bzw. sind.

- 5 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anode (5) außerhalb des Reaktionsraumes (1, 1') kontaktierbar ist.
6. Transportable Einrichtung, welche eine Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 enthält.
- 10 7. Transportable Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie jeweils einen Vorratsbehälter (12, 13) für die Bevorratung von Elektrolyt für den Anodenraum bzw. die Anodenräume (3) und den Kathodenraum bzw. die Kathodenräume (2) enthält.
- 15 8. Transportable Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ozon aus dem Gas/Flüssigkeitsabscheider (7) trocken entnommen wird.
- 20 9. Transportable Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasserstoffgas im Gas/Flüssigkeitsabscheider (6) katalytisch zu Wasser oxidiert wird.
- 25 10. Transportable Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser dem katalytischen Elektrolyten im Vorratsbehälter (13) zugeführt wird.



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : C25B 1/13 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: C25B 1/13
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): C25B, H01M,
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, STN-Patdpa
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 10. Oktober 2006 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.

Kategorie ⁹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	EP 0949205 A1 (PERMELEC ELECTRODE LTD.) 13. Oktober 1999 (13.10.1999) <i>Ansprüche 1-3, 7-9, and Figur 1</i>	1, 3-5
A	--	2, 6-10
Y	US 2004/0011643 A1 (DAVIES et al.) 22. Jänner 2004 (22.01.2004) <i>Ansprüche 1 and 8, Zusammenfassung</i>	1,3-5
A	--	
A	DE 10025167 A1 (SCHULZE, D.) 6. Dezember 2001 (06.12.2001) <i>Ansprüche</i>	1-10
A	--	
A	DE 19842396 A1 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT) 13. April 2000 (13.04.2000) <i>Ansprüche</i>	1
A	--	
A	DE 10144862 A1 (DRÄGERWERK AG) 27. März 2003 (27.03.2003) <i>Ansprüche, Figur</i>	1

Datum der Beendigung der Recherche: 10. Mai 2007	☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dr. STEPANOVSKY
--	---	---------------------------------------

⁹ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	--	--