

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 502 789 A1 2007-05-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 1707/2005

(51) Int. Cl.⁸: C01B 31/20 (2006.01)

(22) Anmeldetag:

19.10.2005

(43) Veröffentlicht am:

15.05.2007

(73) Patentanmelder:

PRO-MED MEDIZINISCHE
PRODUKTIONS- UND HANDELS-AG
A-4020 LINZ (AT)

(72) Erfinder:

HUTZINGER MICHAEL DR.
THALHEIM/WELS (AT)
NIEDERGESÄSS EDITH
THALHEIM/WELS (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUR DOSIERTEN KONTINUIERLICHEN FREISETZUNG VON KOHLENDIOXID**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontrollierten Abgabe von Kohlendioxid über einen längeren Zeitraum, wobei das Kohlendioxid aus der Reaktion eines in Tablettenform vorliegenden Metallcarbonates und einer flüssigen Säure hervorgeht. Um die Reaktionsgeschwindigkeit gegenüber bekannten Vorrichtungen dieser Art zu verlangsamen, wird der Wasseranteil in der flüssigen Säure bei maximal 30% gehalten. Die Erfindung ist besonders vorteilhaft dazu anwendbar, durch das kontinuierlich anwachsende Volumen der abgegebenen Gasmenge eine Flüssigkeit mit möglichst konstanter, kleiner Fließmenge pro Zeit aus einem umschlossenen Volumen zu verdrängen.

AT 502 789 A1 2007-05-15



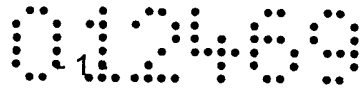
Patentanwalt
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Spittelwiese 7, A-4020 Linz

(33 789) hel

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontrollierten Abgabe von Kohlendioxid über einen längeren Zeitraum, wobei das Kohlendioxid aus der Reaktion eines in Tablettenform vorliegenden Metallkarbonates und einer flüssigen Säure hervorgeht. Um die Reaktionsgeschwindigkeit gegenüber bekannten Vorrichtungen dieser Art zu verlangsamen, wird der Wasseranteil in der flüssigen Säure bei maximal 30% gehalten.

Die Erfindung ist besonders vorteilhaft dazu anwendbar, durch das kontinuierlich anwachsende Volumen der abgegebenen Gasmenge eine Flüssigkeit mit möglichst konstanter, kleiner Fließmenge pro Zeit aus einem umschlossenen Volumen zu verdrängen.

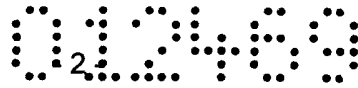


(33 789) hel

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontrollierten Abgabe einer Gasmenge über einen längeren Zeitraum, wobei das Gas aus einer chemischen Reaktion zwischen mehreren Substanzen entspringt. Die Erfindung ist beispielsweise für die Anwendung in Infusionspumpen vorteilhaft anwendbar. Etwas allgemeiner gesehen ist die Erfindung dazu besonders vorteilhaft anwendbar, durch das kontinuierlich anwachsende Volumen der abgegebenen Gasmenge eine Flüssigkeit mit möglichst konstanter, kleiner Fließmenge pro Zeit aus einem umschlossenen Volumen zu verdrängen.

Die EP 0711 243 offenbart eine transportable Infusionspumpe entsprechend welcher der Fluss des medizinischen Wirkstoffes unabhängig von äußeren Energiequellen und von der Lage der Pumpe so gut eingestellt ist, dass sich der Patient während der Infusion nicht unter Aufsicht von medizinischem Personal aufhalten muss, sondern ein vom Infusionsvorgang weitgehend unbehindertes Leben führen kann. Die Pumpe funktioniert, indem in einem ersten Volumen zwei Chemikalien miteinander in Kontakt gebracht werden, sodass sie Gas abgeben, welches durch ein hydrophobes Filtermaterial in ein zweites Volumen geleitet wird. Im zweiten Volumen ist – von Einlassöffnung des Gases durch eine flexible Membran abgegrenzt – der flüssige medizinische Wirkstoff angeordnet. Durch das einströmende Gas wird er nach und nach durch eine Öffnung aus dem Volumen verdrängt. Gas welches pro Zeiteinheit zu viel entspringt, wird über ein Überdruckventil abgelassen. Die chemischen Wirkstoffe sind einerseits Tabletten die im wesentlichen aus einem Karbonat, beispielsweise Natriumbikarbonat, bestehen, andererseits eine wässrige Säure, beispielsweise Zitronensäure mit 70% Wasseranteil.

Diese verlässlich und unkompliziert funktionierende, sowie kostengünstig herstellbare Infusionspumpe ist bei gängiger geometrischer Dimensionierung leider nur für



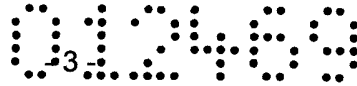
eine maximale Infusionsdauer von etwa sechs Stunden problemlos anwendbar. Es ist bislang nicht möglich chemische Reaktionspartner zu finden, welche unter den vorhanden geometrischen Einschränkungen die gleiche Gasmenge über einen längeren Zeitraum, beispielsweise 24 bis 72 Stunden bei einigermaßen gleichmäßigem Fluss abgeben.

Entsprechend der WO 9325269, welche eine auf dem gleichen Prinzip basierende Infusionspumpe beschreibt, wird dieses Problem umgangen, indem Platz für eine wesentliche Menge von chemischen Substanzen vorgesehen wird, welche durch Reaktion miteinander Gas abgeben. Der damit zwangsweise einhergehende stärkere Gasfluss wird durch ein Überdruckventil abgeleitet. Gegenüber der zuvor beschriebenen Infusionspumpe ist eine überproportional große Menge an chemischen Substanzen und Volumen erforderlich, womit die Pumpe etwas unhandlich werden kann und auch in der Anwendung nicht mehr so kostengünstig ist.

Die US 4640445 zeigt ebenfalls eine transportable Injektionsspritze, entsprechend welcher der Injektionsdruck durch eine Gasquelle die ein flexibles Volumen aufbläst, erzeugt wird. Der Injektionsdruck wird entweder durch elektrolytische Erzeugung eines Gases erzeugt, oder durch eine wässrige Lösung aus Wasserstoffperoxyd und Kaliumjodid. Die elektrolytische Erzeugung des Gasdruckes hat die Nachteile, dass eine elektrische Energieversorgung dafür erforderlich ist. Die Wahl der chemischen Partner bedingt auch ein relativ großes erforderliches Volumen pro Volumen injiziertem medizinischen Wirkstoffes. Die Vorrichtung ist mit vernünftigem Aufwand nur für wesentlich kürzere Anwendungszeiten dimensionierbar als dies für manche Infusionen sinnvoll ist.

Die US 302750 zeigt eine der ersten gasgetriebenen Infusionspumpen. Die chemischen Partner aus denen das treibende Gas gewonnen wird sind entweder Soda und Wasser, oder Kalziumkarbonat und wässrige Salzsäure. Pumpen dieser Bauart sind nur für eine kurze Dauer des Infusionsvorganges und unter begleitender Überwachung einsetzbar.

Die gleichen Merkmale und Argumente treffen auch auf die Pumpe entsprechend der US 4379543 zu.



Die WO 9207612 zeigt eine osmotisch angetriebene Injektionsspritze. Das Wasser für die Zersetzung einer Brausetablette oder für die Zersetzung eines wasserlöslichen Materials diffundiert osmotisch durch eine Wand. Das sich vergrößernde Volumen an der zweiten Seite der Wand verdrängt den medizinischen Wirkstoff. Auch entsprechend diesem Prinzip ist pro Volumen des verabreichten medizinischen Wirkstoffes ein sehr großes Volumen an treibenden Wirkstoffen erforderlich. Die Vorrichtung ist mit vernünftigem Aufwand nur für wesentlich kürzere Anwendungszeiten dimensionierbar als dies für manche Infusionen sinnvoll ist.

Neben der Anwendung für Infusionspumpen wird die Erzeugung von Kohlendioxid als Treibgas durch chemische Reaktion eines Karbonates und einer Säure schon seit geraumer Zeit dafür angewandt, Güter wie Klebstoffe, Rasierschaum, Sprays etc. aus einem Behälter zu drücken. Die US 3405845² und die US 3,367,545¹ seien beispielhaft für diesbezügliche einfache Ausführungsformen genannt.

Unter anderem wird in der US 3,367,545 auch die Möglichkeit beschrieben, anstatt eines festen Karbonates und einer flüssigen Säure eine Tablette aus beiden Komponenten in fester Form einerseits, und Wasser andererseits zu verwenden. Auch mit dieser Auswahl des Aggregatzustandes der verwendeten chemischen Partner lässt sich keine lange anhaltende gleichmäßige Abgabe einer geringen Gasmenge pro Zeit einstellen.

Es gibt eine erhebliche Zahl von Vorschlägen dazu, die für die Erzeugung des antreibenden Gases verwendeten beiden chemischen Substanzen in kleineren Einheiten nacheinander zusammenzufügen um so die erhältliche Gasmenge auf einen zeitlich längeren kleinen Fluss zu strecken. Hierzu wird zumindest eine der beiden Substanzen in mehrere getrennte umschlossene Volumina aufgeteilt. Durch mechanische Vorgänge werden diese Volumina zeitlich nacheinander geöffnet und die enthaltene Substanz mit der zweiten chemischen Substanz zusammengeführt, sodass Gas produziert wird. Beispiele hierfür sind in den Schriften US 3718236, US 4360131, US 4373341, US 4376500, US 4491250, US 4513884, US 4646946 und US 4923095 beschrieben. All diese Methoden führen zu relativ komplizierten Vorrichtungen, beanspruchen ein erhebliches Volumen und es ist zu bezweifeln, ob



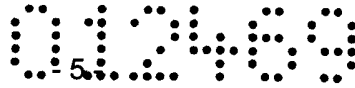
damit die für Infusionen erforderliche genaue Einstellbarkeit des Gasflusses erreicht werden kann.

Die US 4049158 zeigt eine Spraydose entsprechend welcher das Treibgas Kohlendioxid oder ein Stickoxid ist. Eine Reserve des Treibgases wird durch Adsorption, also Anlagerung, an Aktivkohle gebildet. Diese Methode eignet sich deswegen nicht für Infusionspumpen, da bei der Adsorption eine starke Abhängigkeit zwischen Gasdruck und Temperatur besteht, da pro Volumen des Adsorptionsmaterials zu wenig Gas gespeichert werden kann, und da mit dem Verfahren der erforderliche niedrige Druck nicht genügend gut eingestellt werden kann.

Die US 505651² zeigt ein Verfahren, entsprechend das als Treibgas wirkende Kohlendioxid durch Vergärung einer Zuckerlösung erzeugt wird. Nachteile dieses Verfahrens sind die hohe Temperaturempfindlichkeit und die Schwierigkeit den Gärungsvorgang zum richtigen Zeitpunkt zu starten.

Versuche wie bei der US 3429672, einen festen chemischen Reaktionspartner in eine Matrix aus einem neutralen Material einzubetten und so den Kontakt mit dem flüssigen Reaktionspartner zu erschweren, um die an sich gewünschte Reaktion in gewünschter Weise zu verlangsamen, haben am Beispiel Infusionspumpe zu keinen befriedigenden Ergebnissen geführt. Die Reaktionskinetik ließ sich damit zwar verlangsamen, aber nicht ausreichend reproduzierbar genau und konstant einstellen.

Von diesem Stand der Technik ausgehend haben es die Erfinder als ihre Aufgabe erkannt, ein Paar von zwei chemischen Komponenten einschließlich deren passender Konsistenz zu finden, welche stabil sind, wenn sie für sich allein in einem Volumen isoliert aufbewahrt werden, und welche dann, wenn sie miteinander in Kontakt gebracht werden so miteinander reagieren, dass sie über einen Zeitraum von mindestens 24 Stunden Gas in einem weitgehend gleichmäßigen Fluss abgeben. Rahmenbedingungen dabei sind, dass das Gesamtvolumen der beiden Komponenten pro insgesamt abgegebener Gasmenge nicht schlechter ist, als das gleichartige Volumsverhältnis bei den miteinander gaserzeugenden Komponenten, nämlich 30%-ige bis 40%-ige Zitronensäure plus Natriumkarbonat, dass die Komponenten



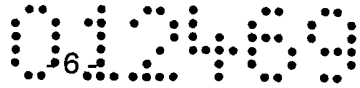
kostengünstig herstellbar sind, und dass Zwischen- und Endprodukte ohne Gefahr unkompliziert entsorgbar sind.

Den ursprünglichen Vermutungen zum Trotz lässt sich diese Aufgabe von allen erwähnten und geprüften Methoden am einfachsten dadurch lösen, dass wiederum als Paar der verwendeten chemischen Komponenten einerseits eine Tablette aus einem Metallkarbonat und andererseits eine flüssige Säure verwendet wird, welche wenn sie miteinander in Beisein von Wasser in Kontakt gebracht werden, neben der Bildung eines Salzes und Wasser, auch das gewünschte Kohlendioxid freisetzen; die gewünschte langsame Reaktionskinetik wird dadurch erreicht, dass der Wasseranteil der flüssigen Säure gegenüber den bisherigen ansonsten gleichartigen Anwendungen stark reduziert wird. Gegenüber der vorbekannten Methode ergibt sich schon eine deutliche Verlangsamung bei einem Wassergehalt von nur etwa 30%. Mit Wassergehalten von etwa 20% bzw. etwa 10% sind demgegenüber nochmals deutlich langsamere Vorgänge der Freisetzung von Kohlendioxid möglich. Die Säurezusammensetzung ist dabei so auszuwählen, dass die Konsistenz flüssig und nicht zähflüssig ist, und dass beim Kontakt mit dem Karbonat keine Krusten gebildet werden.

Wie bei vorbekannten Verfahren lässt sich darüber hinaus die Reaktionskinetik auch noch durch die Porosität (oder anders ausgedrückt durch die Dichte) der Karbonat-tablette und die Größe der Partikel aus denen die Tablette gebildet wird, beeinflussen.

Die verwendeten Karbonattabletten bestehen aus einem Metallkarbonat wie beispielsweise K_2CO_3 , $KHCO_3$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, einschließlich deren Hydraten oder Mischungen davon. Aus Herstellungstechnischen Gründen können Karbonattabletten geringfügige Mengen Zusatzstoffe wie Bindemittel, Fließ- und Trennmittel und Farbstoffen enthalten.

Als flüssige Säuren eignen sich vor allem kurzkettige Karbonsäuren, beispielsweise Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Milchsäure oder Buttersäure bzw. wässrige Lösungen langkettiger Karbonsäuren oder Genussäuren wie beispielsweise



Zitronensaure, Weinsäure, Glykolsäure, Phosphorsäure oder Apfelsäure. Wahlweise können auch Säuregemische verwendet werden. In speziellen Fällen können flüssige Säuren zusätzlich Alkohole wie beispielsweise Methanol, Ethanol, Isopropanol, Ethylenglykol, Glycerin oder andere mehrwertige Alkohole enthalten.

Die Beschaffenheit der Karbonat-tablette hat einen wesentlichen Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit mit der Säure und beeinflusst damit die CO₂ Freisetzungsgeschwindigkeit maßgeblich. Demnach werden Metallkarbonate üblicherweise zu Granulaten mit Hilfe von Bindemitteln verarbeitet in Abhängigkeit von der Korngröße und Morphologie der Ausgangsmaterialien. Hierbei können diverse Granulierungsmethoden angewendet werden (Schmelz- und Naßgranulation) unter Verwendung von Zwangmischern oder Sprühgranulatoren.

Die Herstellung der Karbonat-tabletten erfolgt mittels so genannter Tablettenpressen oder ähnlich gearteten Geräten, die sich für das Verpressen von Pulvern oder Granulaten zu festen Körpern unterschiedlicher Größen und Dimensionen eignen.

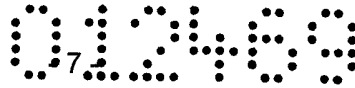
Die Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten dieser Geräte und Maschinen sind in einschlägigen Kreisen bekannt und in der Fachliteratur ausgiebig beschrieben.

Beispiel 1:

Na₂CO₃ monohydrat (Kristalle) wird gemahlen und das hierbei entstandene Pulver gesiebt. Für die Herstellung der Tabletten wird ausschließlich die Pulverfraktion zwischen 80 µm und 250 µm verwendet. Das Pulver wird in einen Vorratstrichter einer Tablettenpresse gegeben und die Geräteparameter entsprechend eingestellt um bei Pulverdosierungen von 3,8 bis 6,0 g, vorzugsweise 4,8 bis 4,9 g, Tabletten mit einem Durchmesser von 1,95 cm und einer maximalen Höhe von 1,0 cm herzustellen.

Die Tablette wird bei 15°C bis 35°C Umgebungstemperatur in eine Reaktionskammer mit 13 -17 g, vorzugsweise 14 – 15 g einer Flüssigkeit, bestehend aus Milchsäure mit 10% bis 20% Wasseranteil gelegt.

Das System ist beispielsweise geeignet für Anwendungen in einer transportablen Infusionspumpe entsprechend der eingangs erwähnten EP 0711 243. Diese Pumpe

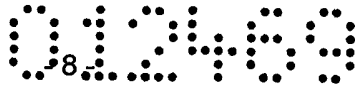


pen bestehen in den Grundsätzen aus zwei Kammern, die über einen gasdurchlässigen Kanal verbunden sind. In der Reaktionskammer wird CO_2 freigesetzt, welches über den Kanal in die zweite Kammer gelangt und dort einen konstanten Druck über eine flexible Membran auf ein mit Flüssigkeit befülltes Volumen ausübt. CO_2 , welches pro Zeit zu viel produziert wird, entweicht durch ein Überdruckventil in die Umgebung. Aus dem mit Flüssigkeit befüllten Volumen wird damit Flüssigkeit über einen angeschlossenen Kapillarschlauch gleichmäßig hinausgedrängt. Diese spezielle Anwendung ist gleichermaßen geeignet für eine kontinuierliche und gleichmäßige Abgabe von Flüssigkeiten zwischen 10 und 300 mL über einen Zeitraum von 0 bis 72 Stunden in Abhängigkeit von der Menge und Zusammensetzung der Reaktionspartner (Karbonatablette und Säure).

Bei Anwendung der oben beschriebenen chemischen Partner in einer derartigen Anordnung wird eine gleichmäßige Abgabe von $4,2 \text{ cm}^3$ Flüssigkeit pro Stunde $\pm 10\%$ bei einer Dauer von 24 Stunden erzielt.

Beispiel 2:

Na_2CO_3 monohydrat (Kristalle) und Na_2CO_3 decahydrat (Granulat) werden separat vermahlen und die Pulver gesiebt. Für die weitere Verarbeitung werden Pulverfraktionen von 100-250 μm verwendet. Die Karbonate werden in einem Verhältnis ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1\text{H}_2\text{O}:\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) von 11:1 bis 7:1, vorzugsweise 9:1 bis 8:1 vermischt und in den Vorratstrichter einer Tablettenpresse gegeben. Die Geräteparameter werden entsprechend eingestellt um bei Pulverdosierungen von 4,0 - 5,5 g, vorzugsweise zwischen 4,8 und 5,1 g, Tabletten mit einem Durchmesser von 1,95 cm und einer maximalen Höhe von 1,0 cm herzustellen. Die Tablette wird in eine Hälfte der Reaktionskammer einer Infusionspumpe eingebaut und mit einer wasserfesten Membran versiegelt. Die zweite Hälfte der Reaktionskammer wird mit 13-17 g, vorzugsweise 14-15 g Milchsäure (80-90 %) befüllt und die beiden Gehäusehälften anschließend zu einer Einheit verschweißt. Das Infusionsvolumen der Pumpe wird mit einer physiologischen Kochsalzlösung (100 g, 0,9 % NaCl in Wasser) befüllt. Bei einer auf diese Art und Weise betriebenen Infusionspumpe konnte bei einer konstant gehaltenen Umgebungstemperatur von $+15 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+35 \text{ }^\circ\text{C}$, üblicherweise zwischen $+20 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+30 \text{ }^\circ\text{C}$ eine gleichmäßige Flüssigkeitsabgabe von $4,2 \text{ g/Std.} \pm 5\%$ über eine Dauer von 24 Stunden erzielt werden.

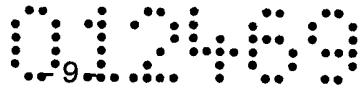


Beispiel 3:

Ein Schmelzgranulat bestehend aus 90-97 %, vorzugsweise aus 93-95 % Na_2CO_3 anhydrat und 2-10%, vorzugsweise 3-5 % Polyethylenglycol 6000 wurde in einem Zwangsmischer hergestellt. Hierdurch entstand ein Granulat bestehend zu 85-95 % aus Partikeln mit einem Durchmesser von 100-600 μm . Das Granulat wurde mit 0,1-2 % vorzugsweise 0,5-1 % Talk und mit 0,0001-0,01% eines Farbstoffs vermischt und in einer Tablettenpresse bei einer Dosierung des Granulats von 6,1 - 8,4 g, vorzugsweise zwischen 7,8 und 8,2 g, zu Tabletten mit einem Durchmesser von 2,55 cm und einer maximalen Höhe von 1,18 cm verarbeitet. Eine Tablette wurde in eine Hälfte der Reaktionskammer einer Infusionspumpe eingebaut und mit einer wasserfesten Membran versiegelt. Die zweite Hälfte der Reaktionskammer wurde mit 13-17 g, vorzugsweise 14-15 g eines Säuregemisches, bestehend aus 70-90%, vorzugsweise 80-85 % Milchsäure (80-90 %) und 10-30 %, vorzugsweise 15-20 % Essigsäure (99-100 %) befüllt und die beiden Gehäusehälften anschließend zu einer Einheit verschweißt. Das Infusionsvolumen der Pumpe wurde mit einer physiologischen Kochsalzlösung (100 g, 0,9 % NaCl in Wasser) befüllt. Bei einer auf diese Art und Weise betriebenen Infusionspumpe konnte bei einer konstant gehaltenen Umgebungstemperatur von $+15^\circ\text{C}$ bis $+35^\circ\text{C}$, üblicherweise zwischen $+20^\circ\text{C}$ bis $+30^\circ\text{C}$ eine gleichmäßige Flüssigkeitsabgabe von 1,38 g/Std. $\pm 10\%$ über eine Dauer von 72 Stunden erzielt werden.

Von jenen Säuren, welche üblicherweise in den eingangs erwähnten Infusionspumpen verwendet werden, ist Milchsäure gegenüber Essigsäure, Zitronensäure und Salzsäure vorzuziehen. Milchsäure bildet bei der Reaktion mit dem Karbonat keine Salze, welche ausfallen und dann eine störende Kruste bilden können. Des weiteren ist Milchsäure mit dem erforderlichen geringen Wasseranteil immer noch gut flüssig und keineswegs zähflüssig oder ölig, womit vermieden wird, dass eine allfällig in einer Pumpe zum Trennen von flüssigen Phasen und Gas verwendete hydrophobe Membran verstopft wird.

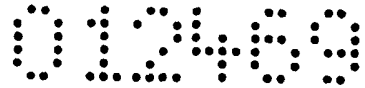
Gegenüber der Verwendung von wässriger Milchsäure allein lassen sich ohne Nachteile vorteilhafte Effekte, wie die Verbesserung der Ausbeute an CO_2 erzielen, wenn der Milchsäure kleinere Anteile von Zitronensäure (z.B. 3%) oder Ameisen-



säure (z.B. 13%) beigemischt werden. Je größer der Wasseranteil am Säuregemisch ist, desto besser lassen sich auch Anteile von für sich allein in fester Form vorliegenden Säuren, wie z.B. Zitronensäure verwenden, da diese damit besser lösbar werden. Bei kleinerem Wasseranteil wird man beispielsweise anstatt Zitronensäure Ameisensäure beimengen.

Die Vorteile der Erfindung sind an dem Anwendungsfall für eine Infusionspumpe bei welcher eine sehr kleiner, konstanter Infusionsfluss über eine sehr lange Dauer aufrecht erhalten werden soll, besonders offensichtlich. Darüber hinaus bieten sich auch weitere Einsatzgebiete für die Anwendung der Erfindung an. Die beschriebene Pumpwirkung kann beispielsweise auch zur kontinuierlichen Verabreichung von Schmiermitteln, zur Freisetzung eines Aromastoffes aus einem Behältnis, oder zur kontrollierten Freisetzung von Medikamenten wie Ameisensäure in einem Bienenstock eingesetzt werden.

St. Borlum

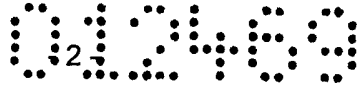


Patentanwalt
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Spittelwiese 7, A-4020 Linz

(33 789) hel

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur dosierten kontinuierlichen Freisetzung von Kohlendioxid durch Reaktion zweier chemischer Komponenten, von denen eine ein Metallkarbonat in festem Zustand und die zweite eine Säure in flüssigem Zustand ist, gekennzeichnet dadurch, dass der Wasseranteil in der Säure maximal 30% beträgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass der Wasseranteil in der Säure maximal 20% beträgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, dass der Wasseranteil in der Säure etwa 10% beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, dass die Säure eine kurzkettige Karbonsäure wie beispielsweise Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Milchsäure, Buttersäure, oder eine wässrige Lösung einer langkettigen Karbon- oder Genusssäure wie Zitronensäure, Phosphorsäure, Weinsäure, Glykolsäure oder Apfelsäure oder eine Gemisch davon ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet dadurch, dass die Säure ein Gemisch aus Milchsäure und Zitronen- oder Ameisensäure ist, wobei der Anteil der Milchsäure überwiegt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, dass das gewonnene Kohlendioxid in ein umschlossenes Volumen geleitet wird um dort die Konzentration von Kohlendioxid über das ansonsten vorliegende Maß zu erhöhen.
7. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass das gewonnene Kohlendioxid in einen umschlossenen Raum geleitet wird, und durch sein kontinuierlich anwachsendes Volumen ein in dem umschlosse-



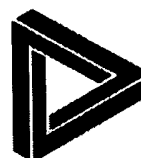
nen Raum befindliches Fluid kontinuierlich durch eine Öffnung aus dem Raum hinausdrängt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass das hinausgedrängte Fluid eine Infusionsflüssigkeit ist, welche von dem umschlossenen Raum aus in einen Infusionskanal gedrückt wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass das hinausgedrängte Fluid ein Schmierstoff ist, welcher durch das Hinausdrängen aus dem umschlossenen Raum kontinuierlich an seinem Einsatzort gebracht wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass das hinausgedrängte Fluid ein Wirkstoff ist, welcher nach dem Hinausdrängen aus dem umschlossenen Raum die umgebende Atmosphäre anreichert.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet dadurch, dass der Wirkstoff ein Aromastoff ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet dadurch, dass der Wirkstoff ein Medikament ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet dadurch, dass der Wirkstoff in einen Bienenstock hinein abgegeben wird.

Linz, am 18. Oktober 2005

PRO-MED Medizinische
Produktions- und Handels-AG

durch:



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : C01B 31/20 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA:		
Recherchiertes Prüfstoff (Klassifikation): C01B		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, PAJ		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 19. Oktober 2005 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 08-143 308 A (MATU) 4. Juni 1996 (04.06.1996) , (Abstract) World Patent Index (online), London, UK.: Questel/Orbit, Paris, France, DW199632, Accession No. 1996-318 723 <i>Abstract, Figur</i>	1-13
	--	
X	JP 53-010 397 A (ASAH) 30. Jänner 1976 (30.01.1976) , (Abstract) World Patent Index (online), London, UK.: Questel/Orbit, Paris, France, DW1978, Accession No. 1978-20213A <i>Abstract</i>	1-13
	--	
X	JP 08-040 714 A (RENJ) 13. Februar 1996 (13.02.1996) , (Abstract) World Patent Index (online), London, UK.: Questel/Orbit, Paris, France, DW199616, Accession No. 1996-156885 <i>Abstract</i>	1-13

Datum der Beendigung der Recherche: 22. Juni 2006		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. PAMMINGER
¹⁾ 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.