



österreichisches
patentamt

(10) **AT 500 783 B1 2006-03-15**

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 2038/2004 (51) Int. Cl.⁸: **H01M 8/02** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2004-12-03
(43) Veröffentlicht am: 2006-03-15

(73) Patentanmelder:
GRUBER KARL DR.
A-1190 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
GRUBER KARL DR.
WIEN (AT)

(54) **FESTER BRENNSTOFF FÜR BRENNSTOFFZELLEN**

- (57) Gegenstand der Erfindung ist ein Brennstoff für die Verwendung in Brennstoffzellen der in fester Form vorliegt und ganz oder teilweise aus den Polymerisationsprodukten des Formaldehyds, die zum Teil als Paraformaldehyd zum Teil als Polyoxymethylene beschrieben werden, besteht. Insbesondere die wasserfreien hochmolekularen Polymerisationsprodukte des Formaldehyds die Polyoxymethylene, sowie die wasserhaltigen Polyoxymethylenhydrate sind als Brennstoff für den Einsatz in elektrochemischen Energiewandlern geeignet.

AT 500 783 B1 2006-03-15

DVR 0078018

Einleitung

Brennstoffzellen wurden schon Ende des 19. Jahrhunderts als die theoretisch effizienteste Methode erkannt, chemische Energie direkt in elektrische Energie umzusetzen. Von den vielen vorgeschlagenen Brennstoffen ließ sich zunächst jedoch nur Wasserstoff problemlos umsetzen, da die kinetischen Hemmungen für die anodische Oxidation von Wasserstoff an den bekannten Katalysatormaterialien (v.a. Platin) gering sind. Um die Schwierigkeiten die bei der Handhabung und Speicherung von Wasserstoff auftreten zu umgehen, wurde schon bald vorgeschlagen "wasserstoffreiche" chemische Verbindungen wie z.B. Hydrazin, Ammoniak oder Methanol als Brennstoff zu verwenden. Es stellte sich jedoch heraus, daß die kinetischen Hemmungen für die direkte anodische Oxidation dieser Brennstoffe an den bekannten Katalysatormaterialien zu hoch sind, um technisch brauchbare Leistungen zu erzielen. Da jedoch Methanol viel einfacher zu handhaben und zu speichern ist als Wasserstoff, stellt er nach wie vor einen attraktiven Brennstoff für Brennstoffzellen betriebene Geräte (vom Laptop bis zum Automobil) dar.

Methanol als Brennstoff weist allerdings bei direkter wie indirekter Umsetzung in Brennstoffzellen auch folgende Nachteile auf:

- Es liegt als Flüssigkeit vor
- relativ hohe Toxizität, vor allem durch hohen Dampfdruck (vergleichbar mit Benzin)

Bei direkter Umsetzung in DMFC's:

- Leistungsverlust durch Methanol "Crossover"
- hohe Überspannungen
- Vergiftung von Pt Katalysatoren durch inhibierende CO- artige Adsorbate

Gegenstand der vorgestellten Erfindung ist ein Brennstoff, der einfach zu handhaben und zu speichern ist, für die Verwendung in einer elektrochemischen Zelle, insbesondere in Brennstoffzellen.

Beschreibung der Erfindung

Gegenstand der Erfindung ist ein Brennstoff für die Verwendung in Brennstoffzellen der in fester Form vorliegt und ganz oder teilweise aus den Polymerisationsprodukten des Formaldehyds, die zum Teil als Paraformaldehyd zum Teil als Polyoxymethylene beschrieben werden, besteht. Insbesondere die wasserfreien hochmolekularen Polymerisationsprodukte des Formaldehyds die Polyoxymethylene, sowie die wasserhaltigen Polyoxymethylenhydrate sind als Brennstoff für den Einsatz in elektrochemischen Energiewandlern geeignet. Ebenso können Polyoxymethylenacetate, Polyoxymethylenether sowie Mischungen dieser Stoffe mit Polyoxymethylen eingesetzt werden.

Der Brennstoff liegt als Feststoff in Granulatform, oder als Vollmaterial vor. Da der Brennstoff als Feststoff vorliegt ist sein Dampfdruck relativ gering, was die Handhabung vereinfacht und die Gefährdung durch giftige Dämpfe auf ein Mindestmaß reduziert. Zusätzlich können erfindungsgemäß die einzelnen Brennstoffkörner oder -körper mit einer Schutzschicht abgekapselt werden. Diese Schutzschicht kann aus einem anderen Kunststoff, anorganischen oder organischen Material bestehen oder aus Polyoxymethylen, daß einen höheren Polymerisationsgrad als der eigentliche Brennstoff selbst aufweist.

Die Vorteile dieses Brennstoffes sind:

- Die direkte anodische Oxidation führt zu geringeren Verlusten durch Überspannungen als die Verwendung von Methanol
- Der Leistungsverlust durch parasitäre Stoffströme durch den Elektrolyt, insbesondere durch

eine Polymerelektrolytmembran kann verhindert oder eingedämmt werden

- Es können billigere Katalysatormaterialien eingesetzt werden, da der geschwindigkeitsbestimmende erste Schritt der Methanoxidation entfällt
- Die aus der Methanoxidation bekannten Vergiftungserscheinungen an den Elektroden können vermieden oder vermindert werden.
- Es können hohe Energiedichten bei automobilen Anwendungen erreicht werden, da der Brennstoff unverdünnt und in fester Form mitgeführt wird. Der Energieinhalt liegt bei etwa 4,77 kWh/kg.
- Die Handhabung und Speicherung dieses festen Brennstoffes ist bei weitem einfacher als die flüssigen Methanols oder Wasserstoffs.
- Dies bedeutet einfachere und billigere Tanksysteme
- Ein geringerer Dampfdruck des Feststoffes führt zu geringeren gasförmigen Belastungen der Umwelt während der Speicherung und Handhabung.
- Durch Kapselung des Brennstoffes kann eine Gefährdung der Umwelt weitgehend ausgeschlossen werden.
- Der Brennstoff liegt bei Normaldruck als Feststoff vor- so lassen sich die Gefahrenpotentiale die von Wasserstoffdrucktanks (600 bar) ausgehen, vermeiden.

Patentansprüche:

1. Brennstoff für die anodische Oxidation in elektrochemischen Zellen, insbesondere in Brennstoffzellen *dadurch gekennzeichnet*, daß der Brennstoff in fester Form als Granulat oder Festkörper vorliegt und aus 1 bis 100%, vorzugsweise aus 85 bis 100% Polyoxymethylen oder Polyoxymethylenhydrat, oder Polyoxymethylenacetat oder Polyoxymethylenether oder Mischungen dieser Verbindungen besteht.
2. Brennstoff für die anodische Oxidation in elektrochemischen Zellen, insbesondere in Brennstoffzellen *dadurch gekennzeichnet*, daß der Brennstoff in fester Form als Granulat oder Festkörper vorliegt und aus 1 bis 100% vorzugsweise aus 85 bis 100% wasserhaltigem Polyoxymethylen oder wasserhaltigem Polyoxymethylenhydrat, oder wasserhaltigem Polyoxymethylenacetat oder wasserhaltigem Polyoxymethylenether oder Mischungen dieser Verbindungen besteht.
3. Brennstoff nach Anspruch 1-2 *dadurch gekennzeichnet*, daß der Polymerisationsgrad des Polyoxymethylens, Polyoxymethylenhydrats, Polyoxymethylenacetats oder Polyoxymethylenethers zwischen 2 und 10000, vorzugsweise zwischen 1 und 150 liegt.
4. Brennstoff nach Anspruch 1-3 *dadurch gekennzeichnet*, daß der Brennstoff in einer Kapsel oder einem Behältnis eingeschlossen vorliegt.

Keine Zeichnung