

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1632/2008
(22) Anmeldetag: 17.10.2008
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2012

(51) Int. Cl. : **G05F 1/66** (2006.01)
H01M 8/04 (2006.01)

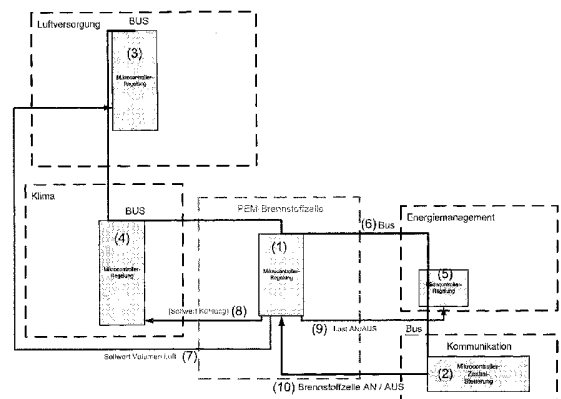
(56) Entgegenhaltungen:
EP 1191620 A2 EP 1796241 A2
DE 10216691 A1
US 20070259227 A1

(73) Patentanmelder:
CARDEC HYDROGEN STORAGE GMBH
A-2700 WIENER NEUSTADT (AT)

(72) Erfinder:
BERNHARD PETER DIPL.ING. (FH)
WIENER NEUSTADT (AT)
BAUMGART UZ DIPL.ING.
THERESIENFELD (AT)
SCHODL JÜRGEN MAG.
WIEN (AT)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG, REGELUNG UND ÜBERWACHUNG VON BETRIEBS-PARAMETERN VON BRENNSTOFFZELLENSYSTEMEN**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheit (Zeichnung) zum zuverlässigen Betrieb eines Brennstoffzellensystems. Es handelt sich hierbei um eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Messung, Steuerung, Regelung und Überwachung eines Brennstoffzellensystems, welches mit Hilfe von Brennstoff und Oxidator chemische Energie in elektrische Energie umwandelt, wobei die zum Betrieb des Brennstoffzellensystems wichtigen Hauptparameter von einer zentralen Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheit (1) erfasst werden und die daraus resultierenden wichtigen Zuführungsparameter aktiv gesteuert, geregelt und überwacht werden. Außerdem werden die übrigen brennstoffzellen- und/oder lastspezifischen Nebenparameter (7;8;9) an untergeordnete Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheiten (3;4;5) weitergeleitet.



Zusammenfassung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheit (Zeichnung) zum zuverlässigen Betrieb eines Brennstoffzellensystems. Es handelt sich hierbei um eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Messung, Steuerung, Regelung und Überwachung eines Brennstoffzellensystems, welches mit Hilfe von Brennstoff und Oxidator chemische Energie in elektrische Energie umwandelt, wobei die zum Betrieb des Brennstoffzellensystems wichtigen Hauptparameter von einer zentralen Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheit (1) erfasst werden und die daraus resultierenden wichtigen Zuführungsparameter aktiv gesteuert, geregelt und überwacht werden. Außerdem werden die übrigen brennstoffzellen- und/oder lastspezifischen Nebenparameter (7;8;9) an untergeordnete Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheiten (3;4;5) weitergeleitet.

Anmelder

Cardec Hydrogen Storage GmbH
Viktor Kaplan Str.2
2700 Wiener Neustadt

Erfinder

Dipl. Ing. (FH) Peter Bernhard
Dipl. Ing. Uz Baumgart
Mag. Jürgen Schodl

Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheit zum zuverlässigen Betrieb eines Brennstoffzellensystems. Es handelt sich hierbei um eine:

Vorrichtung und Verfahren zur Messung, Steuerung, Regelung und Überwachung eines Brennstoffzellensystems, welches mit Hilfe von Brennstoff und Oxidator chemische Energie in elektrische Energie umwandelt, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Betrieb des Brennstoffzellensystems wichtigen Hauptparameter von einer zentralen Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheit erfasst werden und die daraus resultierenden wichtigen Zuführungsparameter aktiv gesteuert, geregelt und überwacht sowie die übrigen brennstoffzellen- und/oder last-spezifischen Nebenparameter an untergeordnete Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheiten weitergeleitet werden.

Stand der Technik

Brennstoffzellen wandeln chemische Energie in elektrische Energie um, indem ein Brennstoff, vornehmlich Wasserstoff entsprechende, und ein Oxidator, vornehmlich Luftsauerstoff, eine Elektronenaustauschreaktion an einer Membran durchführen. Brennstoffzellenpatente gibt es zum Beispiel von J. Eberspächer GmbH & Co. KG als Europäisches Patent mit der Nummer EP 1 906 478 A1. Derzeit werden Brennstoffzellensysteme mit fest vorgegebenen Betriebsparametern betrieben. Diese Vorgehensweise ist zum Beispiel in der Offenlegungsschrift DE 101 27 600 A1 vom Deutschen Zentrum für Luft- Raumfahrt e.V. zu sehen. Die Parameter des Brennstoffzellensystems sind in diesem Fall für Vollast eingestellt und führen daher bei einer geringeren Last zu einer Verringerung des Wirkungsgrades sowie zu einer Verkürzung der Lebensdauer der Brennstoffzelle.

Aufgabenstellung

Es ist die Aufgabe dieser Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu entwickeln, die die Betriebsparameter je nach Lastbereich des Brennstoffzellensystems steuert bzw. regelt. Durch eine aktive Regelung wird die Brennstoffzelle in jedem Betriebszustand immer unter optimalen Bedingungen betrieben. Dieses aktive Regelungsverfahren hat, besonders auf die Lebensdauer der Brennstoffzelle, positive Auswirkungen. Außerdem sollen durch den Einsatz eines Hauptmikrocontrollers, der die Hauptparameter erfasst und die wichtigsten Zuführungsparameter selbst regelt, ein optimaler Betrieb der Brennstoffzelle in allen möglichen Lastfällen gewährleistet werden. Mit Hilfe von nachgeordneten Mikrocontrollern sollen die übrigen Parameter des Brennstoffzellensystems gesteuert bzw. geregelt werden. Durch das positionieren der Mikrocontroller direkt an den zu messenden Signalen soll der Messaufwand und somit auch der Messfehler, welcher durch lange Leitungen entsteht oder durch andere äußere Einwirkungen wie z.B. elektromagnetischen Störungen, verringert werden.

Ausführungsbeispiel

Das gezeigte Ausführungsbeispiel zeigt eine Möglichkeit der Umsetzung der Erfindung.

Auf der Zeichnung sieht man ein Modular aufgebautes Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungssystem schematisch dargestellt.

Mikrocontrollerregelung (1) zeigt die zentrale Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheit, welche die zum Betrieb des Brennstoffzellensystems wichtigen Hauptparameter erfasst, die wichtigsten Zuführungsparameter selbst regelt und weitere untergeordnete Parameter an die nachgeordneten Mikrocontroller weiterleitet.

Mikrocontrollerzentralsteuerung (2) zeigt eine übergeordnete Steuereinheit, die als Schnittstelle zwischen Benutzer und Brennstoffzellensystem dient. Sie schaltet über die Steuerleitung "Brennstoffzelle AN/AUS" (10) die Mikrocontrollerregelung (1) und somit das komplette Brennstoffzellensystem ein oder aus.

Mikrocontrollerregelung für Luftversorgung (3) zeigt eine Regelungseinheit, die mit Hilfe des Sollwerts "Volumen Luft" (7) von der Mikrocontrollerregelung (1) und mit gegebenenfalls noch anderen selbst gemessenen Parametern die Luftversorgung der Brennstoffzelle regelt.

Mikrocontrollerregelung für Klima (4) zeigt eine Regelungseinheit, die mit Hilfe des Sollwerts "Kühlung" (8) von der Mikrocontrollerregelung (1) und mit gegebenenfalls noch anderen selbst gemessenen Parametern die Kühlung der Brennstoffzelle regelt.

Mikrocontrollerregelung für Energiemanagement (5) zeigt eine Regelungseinheit, die mit Hilfe des Wertes "Last AN/AUS" (9) von der Mikrocontrollerregelung (1) und mit gegebenenfalls noch anderen selbst gemessenen Parametern die Last der Brennstoffzelle bzw. andere Energiespeicher schaltet bzw. regelt.

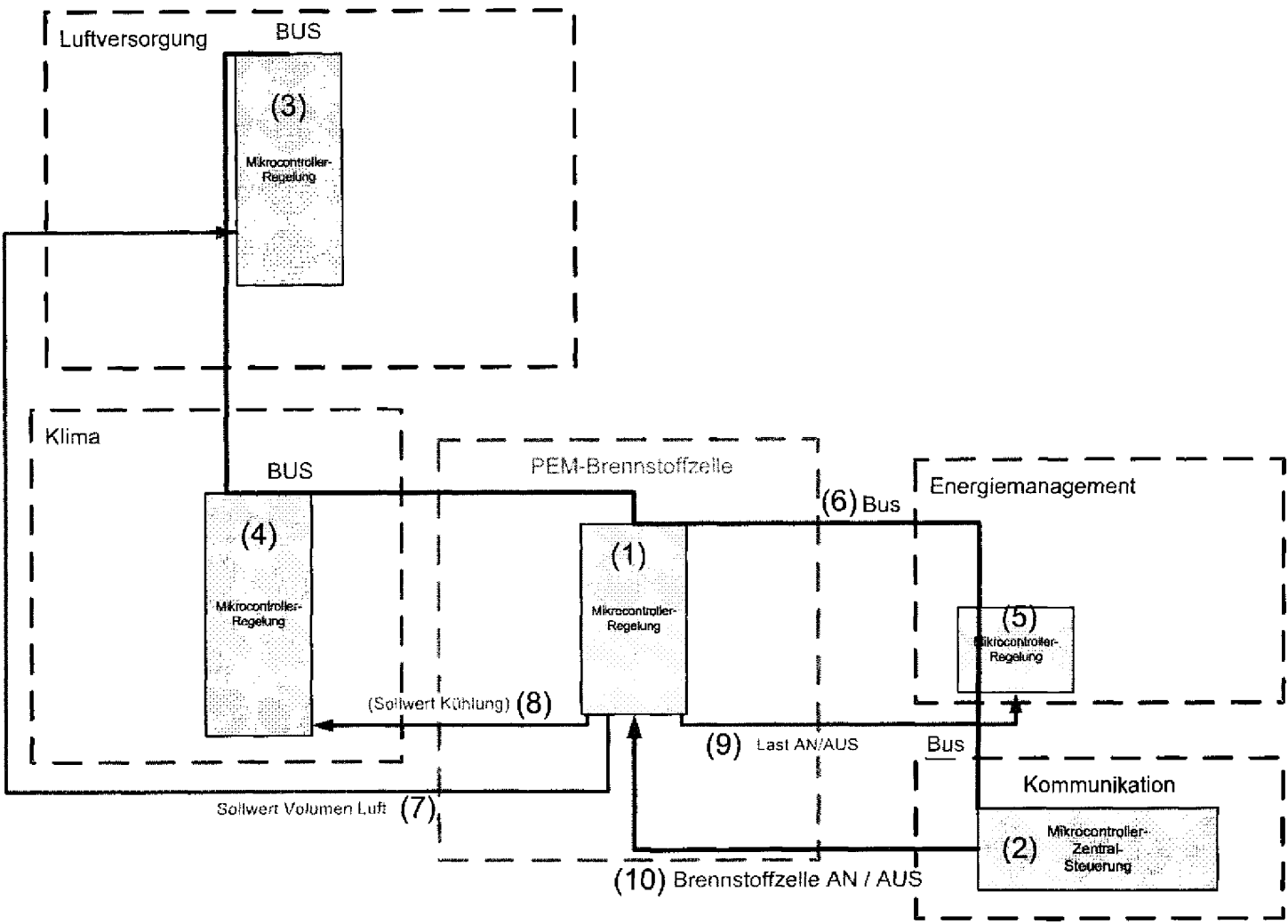
Bussystem zeigt einen "Bus" (6) der alle Mikrocontroller verbindet und dadurch bewirkt, dass Datenkommunikation zwischen den Kontrollern stattfinden kann.

Patentansprüche:

Aus obiger Erfindung ergeben sich folgende Patentansprüche:

1. Vorrichtung und Verfahren zur Messung, Steuerung, Regelung und Überwachung eines Brennstoffzellensystems, welches mit Hilfe von Brennstoff und Oxidator chemische Energie in elektrische Energie umwandelt, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Betrieb des Brennstoffzellensystems wichtigen Hauptparameter von einer zentralen Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheit erfasst werden und die daraus resultierenden wichtigen Zuführungsparameter aktiv gesteuert, geregelt und überwacht sowie die übrigen brennstoffzellen- und/oder lastspezifischen Nebenparameter an untergeordnete Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheiten weitergeleitet werden.
2. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtung örtlich möglichst nah an den zu messenden Hauptparametern positioniert ist.
3. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zu messenden wichtigen Hauptparameter folgende sind: zugeführte Menge Brennstoff, zugeführte Menge Oxidator, Feuchte Oxidator/(Brennstoff), Temperatur Brennstoffzelle, Spannung und Strom der Brennstoffzelle.
4. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die aktiv geregelten wichtigen Zuführungsparameter der zentralen Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtung folgende sind: Zuführung des Brennstoffes, Zuführung des Oxidators.
5. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die brennstoffzellen- und/oder lastspezifischen Nebenparameter folgende sind: Sollwert "Volumen Luft", Sollwert "Kühlung" und evtl. "Last AN/AUS", Sollwert Feuchte.
6. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtung die Sollgrößen der Nebenparameter digital an die untergeordneten Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheiten sendet.
7. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtung mittels eines Mikrocontrollers modular realisiert wird.
8. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die untergeordneten Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheiten mittels Mikrocontrollern modular realisiert werden.
9. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die untergeordnete Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinheiten örtlich möglichst nah an den zu messenden Nebenparametern positioniert sind.
10. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Mess-, Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtung mittels einer übergeordneten modularen aufgebauten Kommunikationseinheit gesteuert wird.
11. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe der übergeordneten modularen aufgebauten Kommunikationseinheit mehrere Brennstoffzellensysteme gleichzeitig gesteuert bzw. geregelt werden können.
12. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die übergeordnete modulare aufgebaute Kommunikationseinheit ebenfalls aus Mikrocontrollern modular aufgebaut ist.
13. Vorrichtung und Verfahren nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass alle Mikrocontroller über ein Bussystem miteinander verbunden sind und so eine logische Topologie bilden.

Zeichnung:



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: G05F 1/66 (2006.01); H01M 8/04 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: G05F 1/66; H01M 8/04H; H01M 8/04C		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G05F, H01M		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 17. Oktober 2008 eingereichten Ansprüchen 1-13 erstellt.		
Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 1191620 A2 (SULZER HEXIS AG) 27. März 2002 (27.03.2002)	1, 1-4, 6, 9, 11
Y	Das ganze Dokument.	7, 8, 10, 12, 13
X	EP 1796241 A2 (LG ELECTRONICS et al.) 13. Juni 2007 (13.06.2007)	1, 2, 4, 6, 9, 11
Y	Das ganze Dokument.	7, 8, 10, 12, 13
A	DE 10216691 A1 (BALLARD POWER SYSTEMS AG) 06. November 2003 (06.11.2003)	1-13
A	US 20070259227 A1 (OISHI et al.) 08. November 2007 (08.11.2007)	1-13
	Absätze [0137-0151]; Fig. 1, 2.	
Datum der Beendigung der Recherche: 12. April 2012		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): MEHLMAUER A.
¹ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand 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.		