

(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
5. Juni 2008 (05.06.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/064889 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01B 23/10 (2006.01) **H02K 7/18** (2006.01)
F02B 1/12 (2006.01)

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **SCHILLING, Gerhard** [DE/DE]; Kabisstrasse
8, 86561 Aresing (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/010368

(74) Anwalt: **STRASS, Jürgen**; Prinz & Partner GbR, Rund-
funkplatz 2, 80335 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. November 2007 (29.11.2007)

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

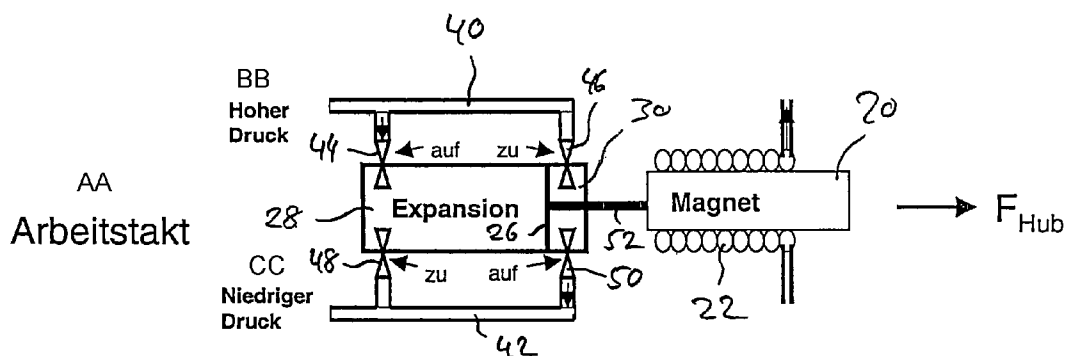
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 056 349.2
29. November 2006 (29.11.2006) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR CONVERSION OF THERMODYNAMIC ENERGY INTO ELECTRICAL ENERGY

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR UMWANDLUNG THERMODYNAMISCHER ENERGIE IN ELEKTRISCHE EN-
ERGIE



AA... working stroke 46... shut
BB... higher pressure 44... open
CC... lower pressure 48... shut
50... open

(57) Abstract: A device for conversion of thermodynamic energy into electrical energy, comprises a piston/cylinder unit (16), a generator (18) and a controller (14). The piston/cylinder unit (16) comprises a pressure cylinder (24) and a piston (26) arranged in the pressure cylinder (24) linearly displaceable by the volume change of a working medium. The generator (18) comprises a coil (22) and a magnet (20). The magnet (20) is coupled to the piston (26) such that a linear displacement of the piston (26) brings about a linear displacement of the magnet (20) within the coil (22). The controller (14) controls the working stroke of the device depending on at least one measured process parameter.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Umwandlung thermodynamischer Energie in elektrische Energie umfaßt eine Kolben-Zylinder-Einheit (16), einen Generator (18) und eine Steuerung (14). Die Kolben-Zylinder-Einheit (16) weist einen Druckzylinder (24) sowie einen im Druckzylinder (24) angeordneten und durch Volumenänderung eines Arbeitsmediums linear bewegbaren Kolben (26) auf. Der Generator (18) weist eine Spule (22) und einen Magneten (20) auf. Der Magnet (20) ist so an den Kolben (26) gekoppelt, daß eine lineare Bewegung des Kolbens (26) eine lineare Bewegung des Magneten (20) innerhalb der Spule (22) bewirkt. Die Steuerung (14) steuert den Arbeitstakt der Vorrichtung in Abhängigkeit wenigstens eines gemessenen Prozeßparameters.

WO 2008/064889 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

Veröffentlichungsdatum der geänderten Ansprüche:

10. Juli 2008

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE
beim Internationalen Büro eingegangen am 21. Mai 2008 (21.05.2008)

1. Anlage zur Erzeugung von elektrischem Strom,
- mit einer Vorrichtung (12) zur Umwandlung thermodynamischer Energie in
- 5 elektrische Energie, die folgendes umfaßt:
- eine Kolben-Zylinder-Einheit (16), die einen Druckzylinder (24) sowie einen im Druckzylinder (24) angeordneten und durch Volumenänderung eines Arbeitsmediums linear bewegbaren Kolben (26) aufweist,
 - einen Generator (18), der einen Magneten (20) und eine Spule (22)
 - 10 aufweist, wobei der Magnet (20) oder die Spule (22) so an den Kolben (26) gekoppelt ist, daß eine lineare Bewegung des Kolbens (26) eine lineare Bewegung des Magneten (20) relativ zur Spule (22) bewirkt, und
 - eine Steuerung (14), die den Arbeitstakt der Vorrichtung in Abhängigkeit wenigstens eines gemessenen Prozeßparameters steuert,
- 15 und mit einer vorgeschalteten thermodynamischen Vorrichtung (10) zur Umwandlung thermischer Energie in mechanische Bewegungsenergie, die folgendes umfaßt:
- ein Arbeitsmedium,
 - ein erstes Wärmereservoir höherer Temperatur, in dem das
 - 20 Arbeitsmedium durch Zufuhr thermischer Energie erwärmt wird und eine Volumenausdehnung erfährt, und
 - ein zweites Wärmereservoir niedrigerer Temperatur, in dem das Arbeitsmedium abgekühlt wird und eine Volumenkontraktion erfährt,
- wobei das sich ausdehnende Arbeitsmedium der Kolben-Zylinder-Einheit (16)
- 25 zugeführt wird und die Steuerung (14) die Zufuhr des Arbeitsmediums zur Kolben-Zylinder-Einheit (16) in Abhängigkeit des wenigstens einen gemessenen Prozeßparameters steuert, und

wobei die Steuerung (14) nach Auswertung von Sensordaten automatisch die Einstellung von Füllständen und/oder Strömungsgeschwindigkeiten des Arbeitsmediums in Abhängigkeit eines unter den gegebenen Umständen maximal erzielbaren Wirkungsgrads veranlaßt.

5 2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (26) durch Einströmen des Arbeitsmediums in einen Arbeitsraum (28; 30) des Druckzylinders (24) bewegt wird und die Steuerung (14) Beginn und Dauer des Einströmens bestimmt.

10 3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (14) einen Arbeitstakt nur dann einleitet, wenn der Prozeßparameter ein vorgegebenes Kriterium erfüllt.

15 4. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (14) nach Auswertung von Sensordaten Einstellungen in Abhängigkeit eines unter den gegebenen Umständen maximal erzielbaren Wirkungsgrads veranlaßt.

5. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (20) über eine starre Kolbenstange (52) mit dem Kolben (26) verbunden ist.

20 6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (20) über ein Gelenk (55) mit dem Kolben (26) verbunden ist, das Querkräfte aufnehmen kann.

25 7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lineargenerator (18), funktionsgemäß durch eine Kombination aus einer Kurbelwelle mit einem Rotationsgenerator, insbesondere einem RMT-Generator, nachgebildet ist.

30 8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (14) für jeden Arbeitstakt der Vorrichtung (12) das in einen Arbeitsraum (28; 30) des Druckzylinders (24) einströmende Volumen des Arbeitsmediums in Abhängigkeit des zur Verfügung stehenden Drucks des Arbeitsmediums zur optimalen Nutzung des maximalen Arbeitsraumvolumens und der Minimierung des Drucks des Arbeitsmediums nach der Volumenausdehnung einstellt.

9. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinder-Einheit (16) einen an den Kolben (26) angrenzenden Arbeitsraum (28; 30) aufweist, der über zwei Leitungen (40; 42) mit Anschlüssen (44, 48; 46, 50) mit dem ersten Wärmereservoir bzw. mit dem
5 zweiten Wärmereservoir verbunden ist, wobei die Anschlüsse (44, 48; 46, 50) von der Steuerung (14) selektiv geöffnet und geschlossen werden können.

10. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Arbeitsmedium einen niedrigeren Siedepunkt als Wasser hat, und daß das Arbeitsmedium im ersten Wärmereservoir verdampft
10 und im zweiten Wärmereservoir kondensiert.

11. Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Arbeitsmedium ein für die Verwendung in einem ORC-Prozess geeignetes Medium ist, insbesondere R245fa.

12. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
15 gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit der zugeführten thermischen Energie ein bestimmtes Arbeitsmedium oder eine Mischung aus einer Mehrzahl zur Verfügung stehender Arbeitsmedien mit unterschiedlichen Siedetemperaturen ausgewählt wird.

13. Anlage einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch
20 eine nachgeschaltete Vorrichtung zur Einspeisung elektrischer Energie in ein Stromversorgungsnetz.

14. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch eine nachgeschaltete Vorrichtung zur Einspeisung elektrischer Energie in einen Erzeuger von Batterieladespannungen- und -strömen (60), insbesondere für
25 Lithium-Ionen Batterien für Automobile.

15. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch eine nachgeschaltete Vorrichtung zur Einspeisung elektrischer Energie in einen Erzeuger von Spannungen für eine Elektrolyse zur Freisetzung von Wasserstoff.