(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
23. September 2004 (23.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/080251 A2

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: A47J

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002661

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. März 2004 (15.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 11 400.9 13. März 2003 (13.03.2003) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **RUAG AMMOTEC GMBH** [DE/DE]; Kronacher Strasse 63, 90765 Fürth (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **LECHNER, Peter, Simon** [DE/DE]; St.-Lorenz-Strasse 35, 90522 Oberasbach (DE). **BLEY, Ulrich** [DE/DE]; Büsumerstrasse 8, 90766 Fürth (DE). **HAGEL, Rainer** [DE/DE]; Schorlachstrasse 23, 91058 Erlangen (DE). **HOSCHENKO, Aleksej** [DE/DE]; Geschw.-Scholl-Str. 17, 90765 Fürth (DE).

(74) Anwalt: **UPPENA, Franz**; c/o Dynamit Nobel Aktiengesellschaft, Patente, Marken & Lizenzen, 53839 Troisdorf (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, IT, LU, MC, 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:
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 2004/080251 A2

(54) **Title:** HEAT-GENERATING MIXTURE AND DEVICE AND METHOD FOR HEAT GENERATION

(54) **Bezeichnung:** WÄRME ERZEUGENDE MISCHUNG SOWIE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR WÄRMEERZEUGUNG

(57) **Abstract:** The invention relates to a heat-generating mixture, to a method and a device for generating heat, especially for heating food such as water, coffee, etc.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Wärme erzeugende Mischung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von Wärme, insbesondere für die Erhitzung von Lebensmittel wie Wasser, Kaffee etc.

Wärme erzeugende Mischung sowie Vorrichtung und Verfahren zur Wärmeerzeugung

Die Erfindung betrifft eine Wärme erzeugende Mischung sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von Wärme, insbesondere für die Erhitzung von Lebensmitteln wie Wasser, Kaffee, Instantgerichte etc.

Wärmeerzeugung mittels Thermit ist in der traditionellen Schweißtechnik an sich bekannt. Bei der Wärmeerzeugung für Lebensmittel kann Thermit jedoch nicht verwendet werden, da Thermit eine schmelzflüssige Luppe bildet, die zu einer mechanischen Instabilität bis hin zum Durchschmelzen der Ummantelung der Vorrichtung zur Wärmeerzeugung führen kann.

Die US-Patenschrift 6,267,110 B1 offenbart eine Wegwerferhitzungseinheit für einen Nahrungsbehälter. Die dort offenbarte Vorrichtung enthält als Wärme erzeugende Mischung auch Komponenten, die spontan bei Raumtemperatur miteinander reagieren, wenn sie miteinander in Kontakt gebracht werden, wobei mindestens eine dieser Komponenten in flüssiger Form vorliegt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, Wärme erzeugende Mischungen bereit zu stellen, die die Nachteile des Standes der Technik beseitigen.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht eine Wärme erzeugende Mischung vor, die ein oder mehrere der Bestandteile Metallsilicid, Eisenoxid, Silicium sowie gegebenenfalls Zuschlagstoffe und Verarbeitungshilfen wie Siliciumdioxid oder Wasserglas enthält. Die erfindungsgemäße Wärme erzeugende Mischung befindet sich in einer Vorrichtung, die in und/oder an einer Umhüllung unter anderem neben der zu erhitzenden Substanz eine Anzündverstärkungsladung (Boosterladung) und einen mechanisch oder elektrisch, vorzugsweise piezoelektrisch, auslösbaren Anzünder enthält. Dabei kann die Umhüllung aus Metall und/oder Kunststoff bestehen. Im Bedarfsfall wird bei der erfindungsgemäßen Wärmeerzeugung durch den Anzünder die Boosterladung

BESTÄTIGUNGSKOPIE

gezündet, die wiederum eine sichere und gleichmäßige Anzündung der erfindungsgemäßen Wärme erzeugenden Mischung bewirkt. Die langsame und ohne Abbrandschwaden verlaufende Verbrennung der Wärme erzeugenden Mischung bewirkt in einer geeigneten mechanischen Umhüllung eine Erwärmung von beispielsweise Wasser. Dabei sind die thermo-mechanischen Belastungen der Umhüllung deutlich reduziert, da sich beim Abbrennen eine erwünschte nicht schmelzende poröse Schlacke bildet, in der sich die Eisenkügelchen nicht zu einer schmelzflüssigen Luppe vereinigen können. Die Temperatur und die Zeit zur Erreichung der maximalen Temperatur können über die Rezeptur, die Menge der eingesetzten Mischung, die Wassermenge und/oder die Art der mechanischen Ummantelung gesteuert werden. So erhitzen beispielsweise 25 g der erfindungsgemäßen Mischung 125 ml Wasser in einer geeigneten Apparatur innerhalb von 60 Sekunden von 20°C auf 98°C.

In der erfindungsgemäßen Wärme erzeugenden Mischung als auch in der zugehörigen Boosterladung als auch in der Anzündmischung werden nur Feststoffe eingesetzt, die bei Raumtemperatur nicht miteinander reagieren. Als erfindungsgemäße Wärme erzeugende Mischung dient beispielsweise ein Gemisch, das 40 bis 55 Gew.% Metallsilicid, vorzugsweise Calciumsilicid und/oder Eisensilicid, 40 bis 60 Gew.% Eisen-(III)-oxid, 0 bis 10 Gew.% Silicium sowie Zuschlagstoffe und Verarbeitungshilfen wie Siliciumdioxid oder Wasserglas enthält. Als Anzündverstärkungsladung (Boosterladung) für die Wärme erzeugende Mischung können beispielsweise Gemische, die Leichtmetalle wie Titan, Magnesium und/oder Aluminium und Metallsilicide wie Calciumsilicid und/oder Eisensilicid, Eisenoxid, Silicium sowie Zuschlagstoffe enthalten oder andere aus dem Stand der Technik bekannte Gemische dienen, enthält. Als Anzünder für die Boosterladung werden vorzugsweise mechanisch auslösbare Amboßanzündhütchen basierend auf blei- und schwermetallfreien Anzündmischungen verwendet. Diese sind aus dem Stand der Technik bekannt und enthalten beispielsweise Kaliumdinitrobenzofuroxanat oder Diazodinitrophenol, Tetrazen, Zinkperoxid, Nitrocellulose und Zuschlagstoffe wie Glaspulver und Titan. Die Herstellung der erfindungsgemäßen Wärme erzeugenden Mischungen erfolgt nach an sich bekannten Methoden: die

Komponenten werden in den angegebenen Mengen vermischt und gegebenenfalls verpresst. Gleiches gilt für die Anzündmischung und die Boosterladung.

Die Satzrezepturen werden durch nachstehende Beispiele erläutert, ohne die Erfindung dadurch einzuschränken:

Wärme erzeugende Mischung (Tabelle 1):

Beispiel 1.1	Beispiel 1.2	Anteil [Gew.%]
Calciumsilicid	Eisensilicid	40 - 55
Eisen-(III)-oxid	Eisen-(III)-oxid	40 – 60
Silicium	Silicium	0 – 10
Siliciumdioxid	Siliciumdioxid	0 – 5
Wasserglas	Wasserglas	0 – 20

Boosterladung (Tabelle 2):

Beispiel 2.1	Beispiel 2.2	Anteil [Gew.%]
Magnesium	Titan	10 – 30
Calciumsilicid	Calciumsilicid	25 – 35
Silicium	Silicium	0 – 10
Eisen-(III)-oxid	Eisen-(III)-oxid	40 – 55
Zuschlagstoffe:	Zuschlagstoffe:	
Binder	Binder	0 – 10
Siliziumdioxid	Siliziumdioxid	0 – 10
Grafit	Grafit	0 – 10
Bornitrid	Bornitrid	0 – 10

Anzündmischung (Tabelle 3):

Beispiel 3.1	Beispiel 3.2	Anteil [Gew.%]
Kaliumdinitrobenzofuroxanat	Diazodinitrophenol	20 – 40
Zinkperoxid	Zinkperoxid	20 – 40
Tetrazen	Tetrazen	0 – 10
Titan	Titan	0 – 20
Nitrocellulose	Nitrocellulose	0 – 40
Glaspulver	Glaspulver	0 – 20

Als vorzugsweise Ausgestaltungen seien folgende Zusammensetzungen genannt, ohne weitere mögliche Rezepturen dadurch einzuschränken:

Wärme erzeugende Mischung:	Eisensilicid	48 Gew.%
	Eisen-(III)-oxid:	50 Gew.%
	Silicium:	2 Gew.%
Boosterladung:	Magnesium:	20 Gew.%
	Calciumsilicid:	30 Gew.%
	Silicium:	3 Gew.%
	Eisen-(III)-oxid:	47 Gew.%
Anzündmischung:	Kaliumdinitrobenzofuroxanat:	30 Gew.%
	Zinkperoxid:	25 Gew.%
	Tetrazen:	5 Gew.%
	Titan:	5 Gew. %
	Nitrocellulose:	35 Gew.%

Die erfindungsgemäße Wärme erzeugende Mischung kann beispielsweise verwendet werden, um in einer geeigneten Vorrichtung Lebensmittel wie Wasser, Kaffee, Instantgerichte etc. genussfertig zuzubereiten.

Patentansprüche:

1. Wärme erzeugende Mischung, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein oder mehrere der Bestandteile Metallsilicid, Eisenoxid, Silicium sowie gegebenenfalls Zuschlagstoffe und Verarbeitungshilfen wie Siliciumdioxid oder Wasserglas enthält.

2. Wärme erzeugende Mischung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Metallsilicid um Calciumsilicid und/oder Eisensilicid handelt.

3. Wärme erzeugende Mischung nach einem oder beiden der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass diese beim Abbrand eine nicht schmelzende poröse Schlacke bildet.

4. Wärme erzeugende Mischung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass diese beim Abbrand keine schmelzflüssige Luppe bildet.

5. Wärme erzeugende Mischung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie 40 bis 55 Gew.%, vorzugsweise 45 bis 50 Gew.% Metallsilicid, 40 bis 60 Gew.%, vorzugsweise 45 bis 55 Gew.% Eisen-(III)-oxid, 0 bis 10 Gew.%, vorzugsweise 0 bis 5 Gew.% Silicium, 0 bis 5 Gew.% Siliciumdioxid und 0 bis 20 Gew.% Wasserglas enthält.

6. Wärme erzeugende Mischung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie 48 Gew.% Eisensilicid, 50 Gew.% Eisen-(III)-Oxid und 2 Gew.% Silicium enthält.

7. Verfahren zur Erzeugung von Wärme, dadurch gekennzeichnet, dass zur Wärmeerzeugung ein mechanisch oder elektrisch, vorzugsweise piezoelektrisch, auslösbarer Anzünder eine Boosterladung zündet, die eine Anzündung einer Wärme erzeugenden Mischung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6 bewirkt.

8. Verfahren zur Erzeugung von Wärme nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anzünder mechanisch ausgelöst wird.

9. Vorrichtung zur Erzeugung von Wärme, dadurch gekennzeichnet, dass sie in und/oder an einer Umhüllung ein mechanisch oder elektrisch, vorzugsweise

piezoelektrisch, auslösbarer Anzünder, eine Boosterladung und eine Wärme erzeugende Mischung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6 angebracht und/oder enthalten sind.

10. Vorrichtung zur Erzeugung von Wärme nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Anzünder um ein mechanisch auslösbares Amboßzündhütchen handelt.

11. Verwendung einer Vorrichtung nach einem oder beiden der Ansprüche 9 oder 10 zur Erhitzung von Lebensmitteln.

12. Verwendung einer Wärme erzeugenden Mischung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6 zur Erhitzung von Lebensmitteln.