

(19)



(11)

EP 3 029 404 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2016 Patentblatt 2016/23

(51) Int Cl.:
F27D 1/00 (2006.01) **F27D 1/04** (2006.01)
F27D 1/14 (2006.01) **F27D 1/18** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14195725.8**

(22) Anmeldetag: **01.12.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Könn, Michael**
68778 Ketsch (DE)

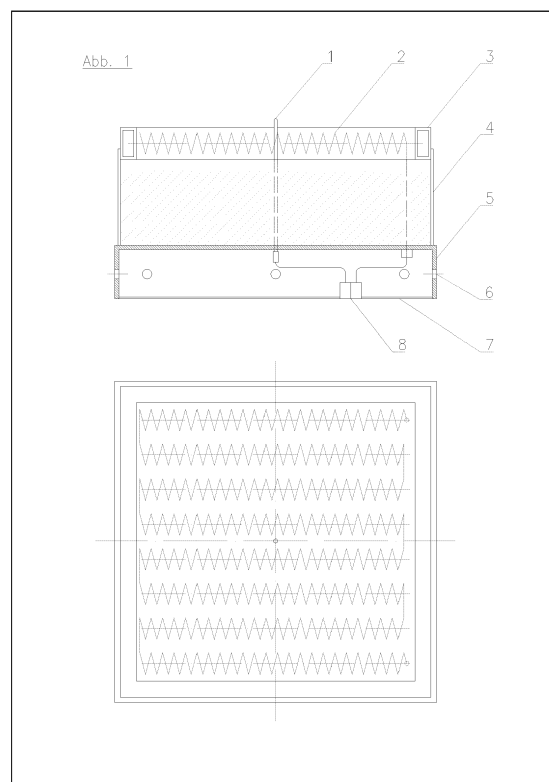
(74) Vertreter: **Schmid, Rudolf**
Patentanwalt
Ketteler Strasse 18
55270 Zornheim (DE)

(71) Anmelder: **Könn GmbH Industrieofenbau u.
Thermotechnik**
68775 Ketsch (DE)

(54) **Industrieofensystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Industrieofensystem aus einem modular integrierten Baukastensystem für elektrisch beheizte Industrieöfen mit Gehäuserahmen (5), mindestens einer Wärmeisolationsschicht (4) und hitzebeständigen Halterungen (3) als Grundmodule für mindestens ein Wandflächenmodul, mindestens ein Kantenmodul und/oder mindestens ein Eckenmodul, mit

Abdichtungselementen und/oder mindestens einem System-Adapter zur Integration individueller Sonderelemente. Die Grundmodule sind formstabil und mit gleichartigen, äußeren Verbindungspunkten (6) montierbar zu einer kompletten Ofenkammer mit einem quadratischen Grundraster.



EP 3 029 404 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Industrieofensystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Öfen und wärmetechnische Anlagen werden in fast allen Bereichen von Industrie und Forschung für thermische Prozesse eingesetzt. Die Bandbreite des Einsatzes dieser Anlagen durchdringt nahezu alle Branchen und Abläufe bei der Herstellung von Produkten. Es resultiert daraus eine Vielzahl von Ofenbauformen und -technologien. Vorgefertigte Standardlösungen sind hierbei in vielen Fällen nicht brauchbar. Es ist oft eine sehr spezifische Herangehensweise an die jeweilige Aufgabenstellung gefordert, was für die Hersteller mit einem hohen Entwicklungs- und Engineeringaufwand verbunden ist. Hinzu kommt, dass der Endanwender bei der Anschaffung eines solchen Ofens abwägen muss, inwiefern Größe und Leistungskapazität der Anlage nicht nur für den momentanen Bedarf sondern auch für mögliche zukünftige Anforderungen ausgelegt sein sollen. Nicht selten werden Anlagen hierdurch überdimensioniert, was zu unnötig hohem Platz- und Energiebedarf führt. Wenn sich technische oder maßliche Anforderungen nachträglich ändern, können bestehende Ofenanlagen meist nur mit unverhältnismäßigem Aufwand angepasst werden, sehr oft muss in neue Öfen investiert werden.

[0003] Dokument EP 72081 A1 offenbart zum Beispiel ein isolierendes Modul zur Verwendung in einem Elektroofen aus einer feuerfesten Fasermatte aus diskreten feuerfesten Fasern, die mit einem anorganischen Bindemittel miteinander verbunden sind. Das Modul hat eine heiße Seite, eine kalte Seite und eine Vielzahl von Seitenflächen. Eine Vielzahl von einzelnen keramischen Trägern sind teilweise in der Matte eingebettet und ragen von der Heißeite nach außen. Die eingebetteten Abschnitte sind fest in der Matte verankert. Die vorstehenden Abschnitte unterstützen ein elektrisches Widerstandsheizungsband im Inneren des Ofens. Die Faserschichten bauen auf einer unteren Blende in Ebenen senkrecht zu der heißen Seite des Moduls auf.

[0004] DE 3326463 offenbart elektrische Heizplattenmodule mit einem stabilen Tragrahmen aus feuerfestem Steinmaterial. Tragrohre in einem Faserkern bilden ein leichtes, stabiles und vielseitig einsetzbares elektrisches Heizplattenmodul.

[0005] Die Komponenten des Standes der Technik müssen immer in eine individuell zu planende Ofengesamtkonstruktion integriert werden, was einschlägige Expertenkenntnisse voraussetzt und die Ofengesamtkonstruktion teuer und aufwändig macht.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Industrieofensystem zu schaffen, mit dem die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden.

[0007] Die Lösung erfolgt mit einem Industrieofensystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Erfindungsgemäße Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

[0008] Die Erfindung betrifft ein Industrieofensystem

aus einem modular integrierten Baukastensystem für elektrisch beheizte Industrieöfen mit Gehäuserahmen, mindestens einer Wärmeisolationsschicht und hitzebeständigen Halterungen als Grundmodule für mindestens ein Wandflächenmodul, mindestens ein Kantenmodul und/oder mindestens ein Eckenmodul, Abdichtungselementen und/oder mindestens einem System-Adapter zur Integration individueller Sonderelemente. Die Grundmodule sind formstabil und mit gleichartigen, äußeren Verbindungspunkten montierbar zu einer kompletten Ofenkammer mit einem quadratischen Grundraster. Mit diesen Grundmodulen ist es möglich, in sehr variabler Weise vielfältige Ofengeometrien aufzubauen. Die einzelnen Module sind dabei so dimensioniert und gestaltet, dass sie dauerhaft formstabil und leicht handhabbar sind. Die Abmessungen der Wandmodule werden durch ein vorgegebenes, quadratisches Grundraster bestimmt, die Kanten- und Eckmodule sind ebenfalls auf dieses Raster abgestimmt. Durch die gleichartigen Verbindungspunkte an den Außenseiten ist es leicht möglich, die Grundmodule miteinander zu einer kompletten Ofenkammer zu kombinieren, wobei Größe und Formgebung hierbei im Prinzip keine Grenzen gesetzt sind. Vorteile des erfindungsgemäßen Industrieofensystems aus einem modular integrierten Baukastensystem gegenüber konventionell geplanten und hergestellten Öfen sind:

Für den Hersteller

- Rationalisierung durch Serienfertigung
- Erschließung neuer Geschäftsmodelle denkbar, z.B. Dienstleistungs- oder Leihsysteme

Für den Ofenbauer/Systemintegrator

- geringerer Planungsaufwand
- kürzere Lieferzeiten
- einfacher Transport

Für den Anwender

- bessere Anlagenverfügbarkeit
- rationelle Lagerhaltung
- schnelle Reparatur durch Austausch ganzer Module
- Investitionskosten orientieren sich nur am aktuellen Bedarf
- leichte Anpassbarkeit des Ofens an geänderte Rahmenbedingungen
- flexible Einsatzmöglichkeiten
- Weiterverwertbarkeit von Modulen am Gebrauchtmakrt
- ortsunabhängige Verwendung möglich.

[0009] Vorzugsweise können zu den Grundmodulen mindestens eine Heizeinrichtung und elektrische Anschlüsselemente, z.B. Stecker kommen für beheizte Wandflächenmodule.

[0010] Durch ergänzende, systemkonforme Baukastenelemente können vorzugsweise weitere Funktionen erfüllt werden:

- Türmodule, beheizt oder unbeheizt
- Herdmodule zur Ablage der Ofencharge, beheizt oder unbeheizt
- Wandmodule mit Zusatzfunktionen, z.B. Messdurchführungen, Kühlklappen, Anschlussstutzen, Schaugläser, etc.
- Innenkanten- und Inneneckmodule für komplexere Ofengeometrien

[0011] Weiter vorzugsweise funktional ergänzt wird das System durch die Bereitstellung von ebenfalls modularen Mess-, Regel- und Steuereinheiten. Diese ermöglichen es, jedes heizbare Ofenmodul einzeln anzusteuern und zu regeln, so dass hiermit auch anspruchsvolle Aufgaben bezüglich gezielter und homogener Wärmeeinbringung und Temperaturregelung problemlos gelöst werden können.

[0012] Mittels einer übergeordneten, intelligenten Steuerung und Bedienung können hiermit komplexe Thermoprozesse programmiert, durchgeführt und dokumentiert werden. Ohne weiteres sind hiermit auch einfachere Applikationen durch Zusammenschaltung mehrerer Module machbar.

[0013] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels dargestellt. Es zeigen:

Abbildung 1: einen Querschnitt und eine Draufsicht eines eines beheizten Wandmoduls, und

Abbildung 2: eine Draufsicht auf eine aus Grundmodulen aufgebaute und einen Querschnitt durch eine solche Ofenkammer.

[0014] Abbildung 1: Ein Modul-Gehäuserahmen 5 aus Stahl gibt eine äußere Grundmodulabmessung vor. Der Modul-Gehäuserahmen 5 hat vierseitig umlaufende Montagepunkte 6, über die die Verbindung zu Modul-Gehäuserahmen 5 benachbarter Module erfolgt. Der Modul-Gehäuserahme 5 dient als äußeres "Stützkorsett" zur Befestigung innenseitiger Modulkomponenten wie Heizung 2 und Temperaturmessfühler 1, Halterung der Heizelemente 3 und einer hitzebeständigen, wärmeisolierten Innenkassette 4. Der Modul-Gehäuserahmen 5 bildet außenseitig einen Hohlraum, in dem elektrische Anschlüsse, wie Steckverbindungen 8 für die Heizung 2 und Temperaturmessfühler 1 untergebracht sind. Der Hohlraum für die elektrischen Anschlüsse wird von außen durch eine Abdeckung 7 für den Berührungsschutz abgeschlossen.

[0015] Die hitzebeständige, wärmeisolierte Innenkassette 4 ist mit dem äußeren Rahmen 5 kraftschlüssig verbunden und dient dazu, einen inneren Isolationsaufbau des Grundmoduls einzufassen und abzustützen. Der

Isolationsaufbau ist optimiert in Bezug auf gute Wärmedämmung und niedrige Wärmespeicherkapazität. Gleichzeitig stellt die Innenkassette 4 die konstruktive Verbindung zur Halterung der Heizelemente 3 her. Durch die konstruktive Ausführung der Innenkassette 4 wird Formstabilität des Grundmoduls bei gleichzeitiger Minimierung von Wärmebrücken erreicht. Über Außenflächen der Innenkassette 4 erfolgt mittels spezieller Dichtstreifen (nicht dargestellt) die thermische Abdichtung zu benachbarten Modulen.

[0016] Das Heizelement 1 ist metallisch und mit keramischer Halterung 3 versehen. Das metallische Heizelement 1 aus spiralförmig gewickeltem Heizleiterdraht ist mäanderrförmig und zwängungsfrei auf keramischen Tragrohren aufgefädelt und kann dadurch seine Heizenergie intensiv und gleichmäßig frei abstrahlen. Die keramischen Tragrohre werden ihrerseits von einem umlaufenden keramischen Rahmen aufgenommen, welcher an den Ecken durch Steckverbindungen gefügt und mit der Innenkassette 4 verbunden ist. Das spannungsführende Heizelement 1 ist durch die keramischen Bauteile elektrisch gegenüber der Innenkassette 4 isoliert.

Bezugsziffernliste:

Abbildung 1

[0017]

- 1 Temperaturmessfühler
- 2 Heizelement
- 3 Halterung Heizelemente
- 4 Wärmeisolierte Innenkassette
- 5 Gehäuserahmen
- 6 Verbindungspunkte
- 7 Schutzabdeckung
- 8 Anschlussstecker

Abbildung 2

[0018]

- 1 Beheiztes Wandmodul
- 2 Eckmodul
- 3 Kantenmodul
- 4 Unbeheiztes Wandmodul

Patentansprüche

1. Industrieofensystem aus einem modular integrierten Baukastensystem für elektrisch beheizte Industrieöfen mit Gehäuserahmen (5), mindestens einer Wärmeisolationsschicht (4) und hitzebeständigen Halterungen (3) als Grundmodule für mindestens ein Wandflächenmodul, mindestens ein Kantenmodul und/oder mindestens ein Eckenmodul, mit Abdichtungselementen und/oder mindestens einem Sys-

tem-Adapter zur Integration individueller Sonderelemente, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundmodule formstabil und mit gleichartigen, äußeren Verbindungspunkten (6) montierbar sind zu einer kompletten Ofenkammer mit einem quadratischen Grundraster. 5

2. Industrieofensystem gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Heizeinrichtung (2) und elektrische Anschlusselemente (8), z.B. Stecker vorgesehen sind zur Integration mit den Grundmodulen. 10
3. Industrieofensystem gemäß Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandflächenmodul beheizt oder unbeheizt ist. 15
4. Industrieofensystem gemäß Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandflächenmodul als beheiztes oder unbeheiztes Türmodul ausgebildet ist. 20
5. Industrieofensystem gemäß Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandflächenmodul als beheiztes oder unbeheiztes Herdmodul zur Ablage einer Ofencharge ausgebildet ist. 25
6. Industrieofensystem gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandflächenmodul mit Messdurchführungen, Kühlklappen, Anschlussstutzen, Schaugläsern, etc. ausgebildet ist. 30
7. Industrieofensystem gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für komplexere Ofengeometrien das mindestens eine Kantenmodul als Innenkantenmodul und/oder das mindestens eine Eckenmodul als Inneneckenmodul ausgebildet ist. 35
40
8. Industrieofensystem gemäß Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** modulare Mess-, Regel- und Steuereinheiten vorgesehen sind zur einzelnen Ansteuerung und Regelung jedes heizbaren Grundmoduls. 45
9. Industrieofensystem gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Grundmodule zusammenschaltbar sind. 50

50

55

Abb. 1

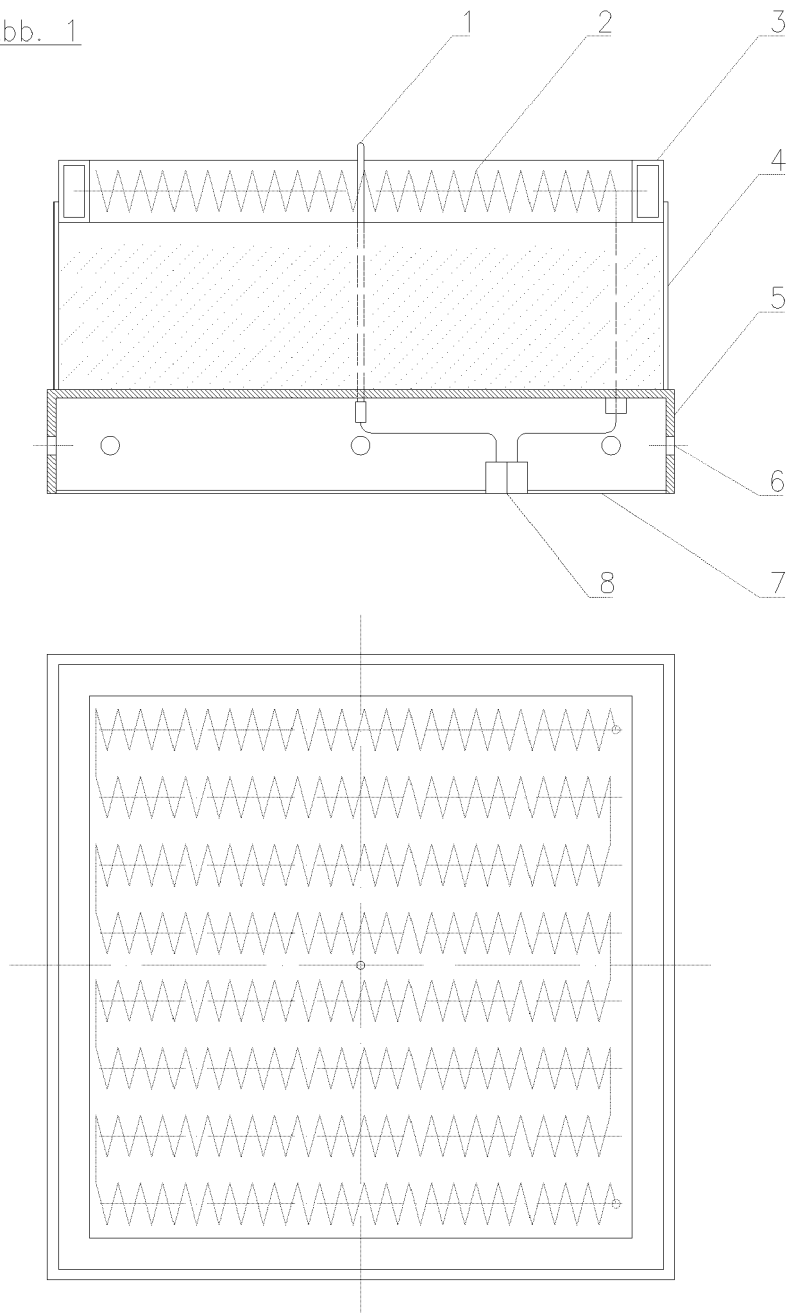
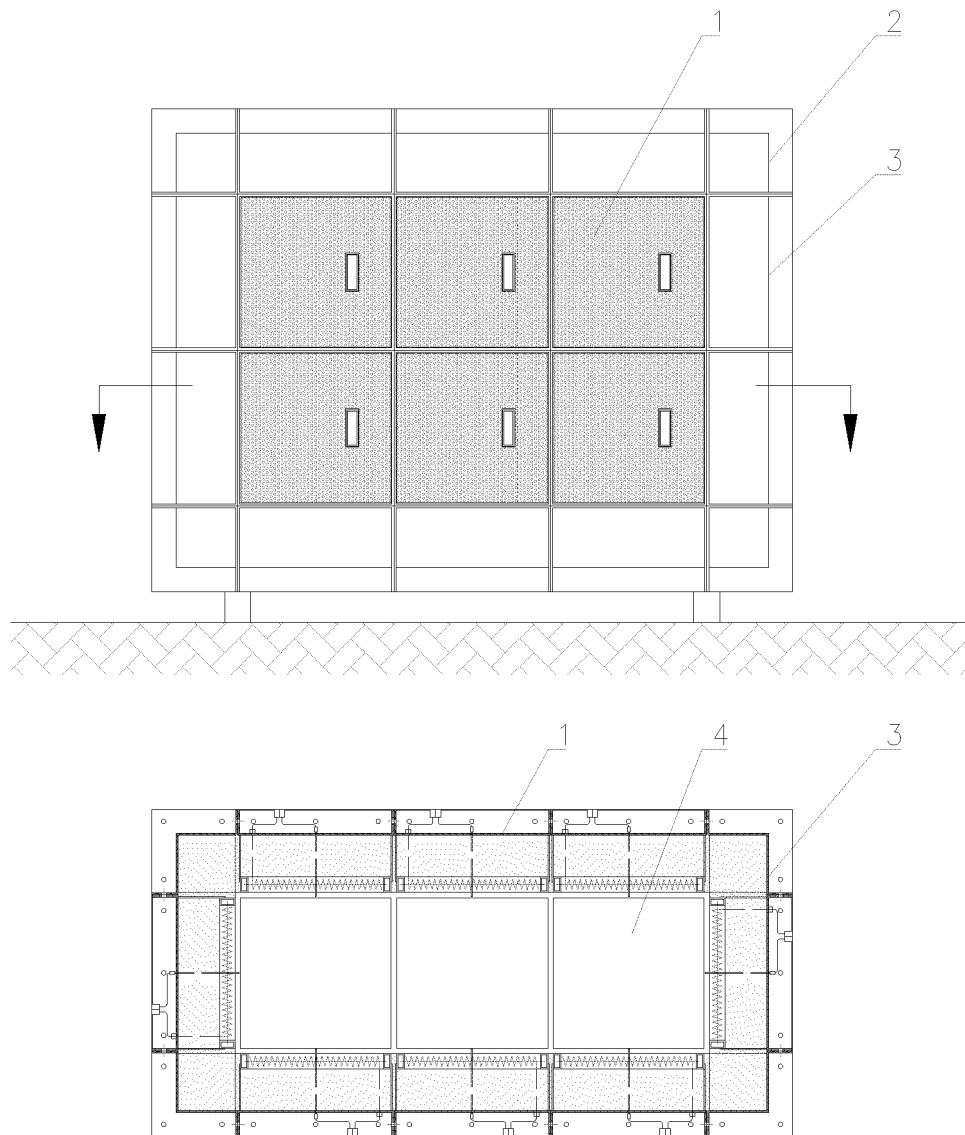


Abb. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 5725

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 046 417 A (GEN SIGNAL CORP) 12. November 1980 (1980-11-12) * Seite 1, Zeile 110 - Seite 2, Zeile 2; Abbildungen 1,3-5, * * Seite 2, Zeile 121 - Seite 3, Zeile 4; Ansprüche 1-10 *	1-9	INV. F27D1/00 F27D1/04 F27D1/14 F27D1/18
X	DE 39 09 340 A1 (STILL OTTO GMBH [DE]) 9. November 1989 (1989-11-09) * Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 4, Zeile 22; Ansprüche 1-12; Abbildungen 1-7 *	1,9	
X	US 4 278 877 A (WERYCH EWALD R) 14. Juli 1981 (1981-07-14) * Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 28; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-5 *	1-3,9	
X	US 4 300 882 A (WERYCH EWALD R) 17. November 1981 (1981-11-17) * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 18; Ansprüche 1-17; Abbildungen 1-16 *	1,7,9	
X	WO 2013/160339 A2 (JUENGER & GRAETER GMBH [DE]) 31. Oktober 2013 (2013-10-31) * Ansprüche 1-7,11; Abbildungen 1-5 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F27D
A	US 4 443 881 A (NORTHCUTT DONALD R [US]) 17. April 1984 (1984-04-17) * das ganze Dokument *	1-9	
A	FR 2 653 543 A1 (CARBO SPRAY [FR]); ISOLINDUSTRIE [FR] 26. April 1991 (1991-04-26) * das ganze Dokument *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2015	Prüfer Gavriliu, Alexandru
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 5725

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-06-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	GB 2046417	A	12-11-1980	CA 1126586 A1	29-06-1982
				DE 3012892 A1	23-10-1980
				FR 2454073 A1	07-11-1980
				GB 2046417 A	12-11-1980
				JP S55140084 A	01-11-1980
				MX 6428 E	30-05-1985
				US 4249888 A	10-02-1981
20	DE 3909340	A1	09-11-1989	KEINE	
	US 4278877	A	14-07-1981	KEINE	
	US 4300882	A	17-11-1981	KEINE	
25	WO 2013160339	A2	31-10-2013	DE 102012103748 A1	31-10-2013
				EP 2841862 A2	04-03-2015
				WO 2013160339 A2	31-10-2013
30	US 4443881	A	17-04-1984	KEINE	
	FR 2653543	A1	26-04-1991	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 72081 A1 [0003]
- DE 3326463 [0004]