

(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
2. Februar 2017 (02.02.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/017034 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B24C 1/00 (2006.01) B24C 3/32 (2006.01)
B24C 1/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/067585

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2016 (22.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 009 676.1 25. Juli 2015 (25.07.2015) DE

(71) Anmelder: MESSER GROUP GMBH [DE/DE]; Messer-
Platz 1, 65812 Bad Soden (DE).

(72) Erfinder: BÖCKLER, Thomas; Zur alten Kaserne 54,
40470 Düsseldorf (DE). HERZOG, Friedhelm; Josef-
Brocke-Dyk 129, 47803 Krefeld (DE). DONNERHACK,
Andreas; Crousstr. 28, 47799 Krefeld (DE). POWELL,
Steven; Talstr. 10, 47798 Krefeld (DE).

(74) Anwalt: MÜNZEL, Joachim; Messer Group GmbH,
Messer-Platz 1, 65812 Bad Soden (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR TREATING SURFACES BY MEANS OF A BLASTING MEDIUM CONSISTING OF DRY ICE
PARTICLES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BEHANDELN VON OBERFLÄCHEN MIT EINEM STRAHLMITTEL AUS
TROCKENEISPARTIKELN

(57) Abstract: Surfaces must be partially roughened before being painted and coated. This usually is done by blasting the surface
with sand or glass particles. In this type of pre-treatment sand or other blasting medium accumulates and can contaminate the part to
be cleaned. In particular in the food, automotive, and medical sectors, entrainment of blasting medium is undesirable. According to
the invention, during the treatment of surfaces a blasting material is used which consists of solid carbon dioxide obtained by freezing
of liquid carbon dioxide. In this way a residue-free sublimating blasting medium is attained. By comparison with dry ice particles
which have been produced by compression of carbon dioxide snow, the blasting medium according to the invention has a
significantly higher hardness and ensures a substantially greater mechanical abrasion of the treated surface.

(57) Zusammenfassung: Oberflächen müssen vor dem Lackieren und Beschichten teilweise angeraut werden. Dies erfolgt
üblicherweise mit einer Bestrahlung der Oberfläche mit Sand- oder Glaspartikel. Bei dieser Art der Vorbehandlung fällt Sand oder
anderes Strahlmittel an und kann das zu reinigende Teil kontaminieren. Insbesondere im Lebensmittel-, Automotive- und
Medizinbereich sind Verschleppungen von Strahlmittel unerwünscht. Erfindungsgemäß kommt bei der Behandlung von Oberflächen
ein Strahlgut zum Einsatz, das aus festem Kohlendioxid besteht, das durch Einfrieren von flüssigem Kohlendioxid gewonnen wurde.
Man erhält auf diese Weise ein rückstandsfrei sublimierendes Strahlmittel. Im Vergleich zu Trockeneispartikeln, die durch
Verpressen von Kohlendioxidschnee hergestellt wurden, weist das erfindungsgemäße Strahlmittel eine deutlich höhere Härte auf und
sorgt für eine wesentlich stärkere mechanische Abrasion der behandelten Oberfläche.

WO 2017/017034 A1

Verfahren zum Behandeln von Oberflächen mit einem Strahlmittel aus Trockeneispartikeln

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln von Oberflächen mit einem Strahlmittel aus Trockeneispartikeln.

Zum Reinigen, Aktivieren oder Vorbehandeln von Werkstückoberflächen, insbesondere von Maschinen, Anlagen oder Bauteilen, ist die Bestrahlung der Oberflächen mit einem Strahlmittel eine Alternative zu mechanischen Behandlungen wie beispielsweise Schleifen oder Bürsten. Dabei wird ein in der Regel aus festen Partikeln bestehendes Strahlmittel in einem Trägergasstrom mit hoher Geschwindigkeit auf die zu behandelnde Oberfläche abgestrahlt.

Bei den Strahlmitteln wird zwischen sogenannten abrasiven Strahlmitteln, wie beispielsweise Sand, Glas, Korund oder Kunststoffgranulat, und sogenannten nicht-abrasiven Strahlmitteln, wie beispielsweise Kohlendioxidschnee oder Kohlendioxidpellets, unterschieden. Als „abrasiv“ soll hier eine Einwirkung auf eine Oberfläche verstanden werden, die zu einem Werkstoffabtrag von der behandelten Oberfläche, insbesondere zu einem Aufräumen der behandelten Oberfläche führt.

Die mit abrasiven Strahlmitteln behandelten Werkstücke weisen - im Gegensatz zu den mit nicht-abrasiven Strahlmitteln behandelten - eine nach der Behandlung aufgeraute, also durch einen Werkstoffabtrag gekennzeichnete Oberfläche auf. Eine Behandlung mit abrasiven Strahlmitteln ist daher besonders geeignet, um Oberflächen für eine nachfolgende Bearbeitung, beispielsweise für eine Lackierung oder einer Beschichtung, vorzubehandeln. Der wesentliche Nachteil von üblichen abrasiven Strahlmitteln ist jedoch, dass die bei der Bestrahlung anfallenden Partikel des Strahlmittels verschleppt werden und zur Kontamination des bestrahlten Werkstücks führen können.

Beispielsweise weist eine mit Sandstrahlung behandelte keramische Oberfläche Siliciumcarbid-Körner auf, die insbesondere bei mechanischer Beanspruchung herausbrechen können. Daher sind sandgestrahlte Keramikoberflächen zurzeit nicht unter Reinraumbedingungen, wie sie insbesondere in der Halbleiterindustrie verlangt

werden, einsetzbar. Insbesondere für die Lithographie, etwa für die EUV-Lithographie, stellt das Ausbrechen von Partikeln, wie beispielsweise der erwähnten Siliciumcarbid-Partikel, eine Kontamination dar, die die Produktionsprozesse zur Herstellung von Halbleiterprodukten empfindlich stört und zu Fehlern im zu fertigenden Produkt führt. Die Gefahr der Kontaminationen durch Verwendung abrasiver Strahlmittel ist auch beispielsweise in verschiedenen Anwendungen im Lebensmittel-, Medizin- und Automotivbereich gegeben.

Im Gegensatz zu den vorgenannten abrasiven Strahlmitteln sublimiert als Strahlgut verwendetes Kohlendioxid rückstandsfrei von der Werkstückoberfläche. Als Strahlmittel wird dabei Kohlendioxid in Form von Schnee oder Pellets eingesetzt.

Kohlendioxidschnee wird durch Entspannung von flüssigem Kohlendioxid an einer Entspannungsdüse gewonnen und in seinem Einsatz als Strahlmittel oft direkt aus der Entspannungsdüse mit hoher Geschwindigkeit, bis hin zur Überschallgeschwindigkeit, auf die zu behandelnde Oberfläche abgestrahlt. Die Bestrahlung mit Kohlendioxidschnee eignet sich insbesondere zur Entfernung von Belägen und Beschichtungen von druckempfindlichen Oberflächen.

Bei Kohlendioxidpellets handelt es sich um ein Granulat aus Kohlendioxidpartikeln, das in einem Trägergasstrom, meist Pressluft, aus einer in einer Strahlpistole angeordneten Strahldüse auf die zu bearbeitende Oberfläche ausgetragen wird. Zur Herstellung der Kohlendioxidpellets wird flüssiges Kohlendioxid durch Entspannung in Kohlendioxidschnee überführt. Dieser wird zu einem Kuchen komprimiert und durch eine Matrice gepresst. Als Resultat entstehen zylindrische oder kugelförmige Partikel mit einer gewissen Verteilung an Länge und Durchmesser; typischerweise besitzen die Pellets eine Länge zwischen 5 bis 10 mm und einen Durchmesser von 2 bis 5 mm. Die Trockeneispellets besitzen einen Härtewert (nach Leeb) von lediglich etwa HL=180, was ungefähr der Härte von Gips entspricht. Kohlendioxidpellets wirken daher nur bei sehr weichen Oberflächen abrasiv; sie haben sich allerdings als Strahlmittel bei der Entfernung von auf Oberflächen anhaftenden Beschichtungen oder Verunreinigungen durchgesetzt, wie beispielsweise der Entlackung von Metalloberflächen, der Fassadenreinigung oder dem Beseitigen grober Verschmutzungen an Maschinen.

Vorrichtungen und Verfahren zum Behandeln von Oberflächen mit CO₂-Schneestrahlen oder Trockeneispellets wurden vielfach beschrieben und finden sich beispielsweise in den Druckschriften WO 99/043470 A, WO 00/74897 A1, WO2004/033154 A1, DE 199 26 119 A1, DE 10 2005 054 246, US 5 445 553 A, US 4 962 891 A1, US 5 616 067 A1.

Die Wirkung der Kohlendioxidpartikel beruht vorwiegend auf dem Kälteeffekt der mit einer Temperatur von -78,5°C auf die Oberfläche auftreffenden Teilchen, der zu Spannungen innerhalb einer auf der Oberfläche aufliegenden Beschichtung führt und diese dadurch vom Untergrund löst. Die mechanische Einwirkung der Partikel auf die Oberfläche, die die wesentliche Wirkung der abrasiven Strahlgüter ausmacht, spielt bei Kohlendioxidstrahlen aufgrund der geringen Härte der Strahlpartikel nur eine untergeordnete Rolle. Demzufolge sind die gängigen Verfahren zur Oberflächenbehandlung mit Kohlendioxid insbesondere nicht für eine Behandlung von Werkstücken aus Metall oder Kunststoff geeignet, bei denen ein Anrauen der behandelten Oberfläche erforderlich ist.

Verschiedentlich wurde daher versucht, die Vorteile von abrasiven Strahlmitteln mit denen von Kohlendioxid dadurch zu verbinden, dass ein oder mehrere mineralische Strahlmittel zusammen mit Kohlendioxidpartikeln in einem Trägergasstrom auf eine Oberfläche ausgetragen werden. Ein solches Verfahren wird beispielsweise in der DE 10 2012 017 906 A1 beschrieben. Auch wenn die Reinigungswirkung dadurch verbessert werden kann, ergibt sich jedoch auch hier das Problem der Verschleppung von Strahlmittel.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, ein Verfahren zur Behandlung von Oberflächen, insbesondere zur abrasiven Behandlung von Werkstückoberflächen, anzugeben, bei dem keine Verschleppung von Strahlmittel auftritt.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Behandeln von Oberflächen mit einem Strahlmittel aus Trockeneispartikeln ist also dadurch gekennzeichnet, dass die als

Strahlmittel verwendeten Trockeneispartikel aus einem durch Einfrieren von flüssigem Kohlendioxid erzeugten Formkörper aus festem Kohlendioxid hergestellt werden.

Zur Herstellung der Trockeneispartikel wird flüssiges Kohlendioxid in einen druckfesten Reaktor gefüllt und dort im weiterhin flüssigen Zustand an einem im Reaktor befindlichen Wärmetauscher mit einem Wärmeträgerfluid in thermischen Kontakt gebracht, dessen Temperatur unterhalb der Erstarrungstemperatur von Kohlendioxid liegt. Durch den Wärmekontakt mit dem Wärmeträgerfluid gefriert das flüssige Kohlendioxid zu einem Formkörper aus festem Kohlendioxid. Bevorzugt wird während der Behandlung zu keinem Zeitpunkt ein Druck angelegt, der höher als der Druck des flüssigen Kohlendioxids beim Einfüllen in den Reaktor ist. Das auf diese Weise hergestellte feste Kohlendioxid ist von glasartiger Gestalt und besitzt eine erheblich größere Härte und Sprödigkeit als durch Entspannung von flüssigem Kohlendioxid erzeugter Kohlendioxidschnee oder hieraus erzeugte Kohlendioxid-pellets. Der Formkörper wird anschließend mechanisch, beispielsweise durch Zermahlen oder Brechen, zu einem Strahlmittel der gewünschten durchschnittlichen Korngröße von beispielsweise 1 mm bis 5 mm zerkleinert. Durch Brechen oder Zermahlen entstehen Partikel mit einer scharfkantigen Oberflächenkontur, durch welche die abrasive Wirkung der Partikel im Einsatz noch unterstützt wird.

Die beim erfindungsgemäßen Verfahren als Strahlmittel eingesetzten Trockeneispartikel besitzen mit einem gemessenen HärteWert (nach Leeb) von beispielsweise HL=400 bis HL=420 und darüber eine ähnlich große Härte wie bekannte abrasive Strahlmittel, sublimiert jedoch rückstandsfrei von einer behandelten Oberfläche. Somit wird ein Verschleppen von Strahlmittel und eine dadurch verursachte Kontamination der behandelten Oberfläche wirksam unterbunden. Auf diese Weise können Insbesondere von der Halbleiterindustrie geforderte Reinraumbedingen erfüllt werden. Die erfindungsgemäß hergestellten Trockeneispartikel sind insbesondere zur abrasiven Oberflächenbehandlung von Metall- oder Kunststoffoberflächen, beispielsweise Oberflächen aus Aluminium, Eisen, Stahl, Polyethylen, PVC oder Verbundwerkstoffen geeignet.

Das Strahlmittel wird in bekannter Weise in einem Trägergasstrahl auf eine zu behandelnde Oberfläche ausgetragen. Als Trägergas kommt beispielsweise Druckluft oder ein unter Druck stehendes Gas, beispielsweise Stickstoff oder Kohlendioxidgas zum Einsatz.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Trockeneispartikel vor der Bestrahlung der Oberfläche unterkühlt werden. Dadurch wird gewährleistet, dass die Partikel des Strahlmittels nicht bereits ganz oder teilweise vor Erreichen der zu bestrahlenden Oberfläche sublimieren. Die Unterkühlung wird dadurch erzielt, dass die Partikel vor der Bestrahlung bei einer Temperatur unterhalb der Sublimationstemperatur der Partikel bevorratet werden, und/oder dass die Partikel in einem Trägergasstrom ausgetragen werden, dessen Temperatur unterhalb der Sublimationstemperatur liegt.

Die als Strahlmittel verwendeten Trockeneispartikel eignen sich besonders zum Anrauen einer Oberfläche, insbesondere einer Metall- oder Kunststoffoberfläche, als Vorbehandlung vor einer Lackierung oder Beschichtung. Aufgrund ihrer großen Härte besitzen die erfindungsgemäß hergestellten Kohlendioxidpartikel eine abrasive Wirkung, die dem von konventionellen abrasiven Strahlmitteln, wie beispielsweise Glas oder Kunststoffgranulat, nicht wesentlich nachsteht. Zudem gelingt es mit ihnen, Beschichtungen von Oberflächen zu entfernen, die mit konventionell hergestelltem Trockeneisschnee oder Trockeneispellets nicht oder nur mit erheblichem Aufwand an Energie und/oder Strahlmittel entfernt werden können.

Erfindungsgemäß werden Trockeneisteilchen, die durch Zerkleinern eines durch Einfrieren von flüssigem Kohlendioxid hergestellten Formkörpers aus festem Kohlendioxid gewonnen wurden, bevorzugt als Strahlmittel zur abrasiven Behandlung von Oberflächen, beispielsweise zum Anrauen von Oberflächen aus Metall oder Kunststoff vor einer nachfolgenden Bearbeitung, eingesetzt. Die erfindungsgemäß hergestellten Trockeneisteilchen verbinden aufgrund ihrer großen Härte und dem Umstand, dass sie rückstandsfrei von einer behandelten Oberfläche sublimieren, die Vorzüge konventioneller abrasiver Strahlmittel mit denen von konventionell gewonnenen Kohlendioxidpartikeln.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von Oberflächen mit einem Strahlmittel aus Trockeneispartikeln,
dadurch gekennzeichnet,
dass die als Strahlmittel verwendeten Trockeneispartikel aus einem durch Einfrieren von flüssigem Kohlendioxid erzeugten Formkörper aus festem Kohlendioxid hergestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die als Strahlmittel verwendeten Trockeneispartikel vor der Bestrahlung der Oberfläche unterkühlt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die als Strahlmittel verwendeten Trockeneispartikel zum Anrauen einer Oberfläche als Vorbehandlung vor einer Lackierung oder Beschichtung eingesetzt werden.
4. Verwendung von Trockeneispartikeln, die aus einem durch Einfrieren von flüssigem Kohlendioxid erzeugten festen Kohlendioxid-Formkörper hergestellt wurden, zur abrasiven Behandlung von Oberflächen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/067585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B24C1/00 B24C1/06 B24C3/32
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B24C C01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 416 389 B1 (PERRY PHILIP G [US] ET AL) 9 July 2002 (2002-07-09) column 7, line 66 - column 9, line 30; claims 1,5	1-4
X	----- EP 2 208 578 A1 (TAKAWA KOUGYOU KABUSHIKI KAISH [JP]) 21 July 2010 (2010-07-21) paragraphs [0001], [0006] - [0012], [0016]; figures 1,4,5	1,2,4
X	----- US 6 003 332 A (FOSTER CHRISTOPHER A [US]) 21 December 1999 (1999-12-21) column 1, line 16 - line 35 column 4, line 6 - line 18 ----- -/-	1,4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 September 2016

Date of mailing of the international search report

10/10/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Carmichael, Guy

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/067585

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 182 342 A2 (WESTERGAARD KNUD ERIK) 28 May 1986 (1986-05-28) page 1, paragraph 1 - page 2, line 13; figure 1 -----	1,4
X	EP 2 301 891 A2 (MEC S R L [IT]) 30 March 2011 (2011-03-30) paragraphs [0001], [0024], [0042]; figures 1,3,5 -----	1,4
X	DE 101 63 852 A1 (OTTO LITTMANN MASCHINENFABRIK [DE]) 3 July 2003 (2003-07-03) paragraphs [0001] - [0005] -----	1,4
A	EP 0 316 264 A2 (HOWALDTSWERKE DEUTSCHE WERFT [DE]) 17 May 1989 (1989-05-17) column 1, line 3 - line 13 column 2, line 51 - column 3, line 4; claim 4 -----	1-4
A	DE 20 2015 001801 U1 (VEIT ROBERT [AT]) 20 March 2015 (2015-03-20) paragraphs [0001] - [0004], [0009] -----	1,3,4
A	DE 10 2012 017906 A1 (HARST PETER [DE]; WEGER GERHARD [DE]) 13 March 2014 (2014-03-13) cited in the application paragraph [0008] -----	1,4
A	EP 0 663 371 A1 (MG GAS PRODUCTS LTD [GB]) 19 July 1995 (1995-07-19) column 1, line 29 - line 38 column 2, line 48 - line 58 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/067585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6416389	B1	09-07-2002	NONE
EP 2208578	A1	21-07-2010	CN 101801609 A 11-08-2010
		EP 2208578 A1	21-07-2010
		JP 4241891 B1	18-03-2009
		JP 2010023212 A	04-02-2010
		KR 20100046112 A	06-05-2010
		US 2011104993 A1	05-05-2011
		WO 2010010647 A1	28-01-2010
US 6003332	A	21-12-1999	NONE
EP 0182342	A2	28-05-1986	DK 550884 A 21-05-1986
		EP 0182342 A2	28-05-1986
		US 4703590 A	03-11-1987
EP 2301891	A2	30-03-2011	EP 2301891 A2 30-03-2011
		US 2011067438 A1	24-03-2011
DE 10163852	A1	03-07-2003	NONE
EP 0316264	A2	17-05-1989	DE 3738246 A1 24-05-1989
		EP 0316264 A2	17-05-1989
DE 202015001801	U1	20-03-2015	NONE
DE 102012017906	A1	13-03-2014	NONE
EP 0663371	A1	19-07-1995	AT 178288 T 15-04-1999
		DE 69508628 D1	06-05-1999
		DE 69508628 T2	22-07-1999
		DK 0663371 T3	18-10-1999
		EP 0663371 A1	19-07-1995
		ES 2129172 T3	01-06-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B24C1/00 B24C1/06 B24C3/32
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B24C C01B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 416 389 B1 (PERRY PHILIP G [US] ET AL) 9. Juli 2002 (2002-07-09) Spalte 7, Zeile 66 - Spalte 9, Zeile 30; Ansprüche 1,5	1-4
X	EP 2 208 578 A1 (TAKAWA KOUGYOU KABUSHIKI KAISH [JP]) 21. Juli 2010 (2010-07-21) Absätze [0001], [0006] - [0012], [0016]; Abbildungen 1,4,5	1,2,4
X	US 6 003 332 A (FOSTER CHRISTOPHER A [US]) 21. Dezember 1999 (1999-12-21) Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 35 Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 18	1,4
	- / - -	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Carmichael, Guy

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 182 342 A2 (WESTERGAARD KNUD ERIK) 28. Mai 1986 (1986-05-28) Seite 1, Absatz 1 - Seite 2, Zeile 13; Abbildung 1 -----	1,4
X	EP 2 301 891 A2 (MEC S R L [IT]) 30. März 2011 (2011-03-30) Absätze [0001], [0024], [0042]; Abbildungen 1,3,5 -----	1,4
X	DE 101 63 852 A1 (OTTO LITTMANN MASCHINENFABRIK [DE]) 3. Juli 2003 (2003-07-03) Absätze [0001] - [0005] -----	1,4
A	EP 0 316 264 A2 (HOWALDTSWERKE DEUTSCHE WERFT [DE]) 17. Mai 1989 (1989-05-17) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 13 Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 4; Anspruch 4 -----	1-4
A	DE 20 2015 001801 U1 (VEIT ROBERT [AT]) 20. März 2015 (2015-03-20) Absätze [0001] - [0004], [0009] -----	1,3,4
A	DE 10 2012 017906 A1 (HARST PETER [DE]; WEGER GERHARD [DE]) 13. März 2014 (2014-03-13) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0008] -----	1,4
A	EP 0 663 371 A1 (MG GAS PRODUCTS LTD [GB]) 19. Juli 1995 (1995-07-19) Spalte 1, Zeile 29 - Zeile 38 Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 58 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/067585

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6416389	B1	09-07-2002	KEINE
EP 2208578	A1	21-07-2010	CN 101801609 A 11-08-2010
			EP 2208578 A1 21-07-2010
			JP 4241891 B1 18-03-2009
			JP 2010023212 A 04-02-2010
			KR 20100046112 A 06-05-2010
			US 2011104993 A1 05-05-2011
			WO 2010010647 A1 28-01-2010
US 6003332	A	21-12-1999	KEINE
EP 0182342	A2	28-05-1986	DK 550884 A 21-05-1986
			EP 0182342 A2 28-05-1986
			US 4703590 A 03-11-1987
EP 2301891	A2	30-03-2011	EP 2301891 A2 30-03-2011
			US 2011067438 A1 24-03-2011
DE 10163852	A1	03-07-2003	KEINE
EP 0316264	A2	17-05-1989	DE 3738246 A1 24-05-1989
			EP 0316264 A2 17-05-1989
DE 202015001801	U1	20-03-2015	KEINE
DE 102012017906	A1	13-03-2014	KEINE
EP 0663371	A1	19-07-1995	AT 178288 T 15-04-1999
			DE 69508628 D1 06-05-1999
			DE 69508628 T2 22-07-1999
			DK 0663371 T3 18-10-1999
			EP 0663371 A1 19-07-1995
			ES 2129172 T3 01-06-1999