

(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
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/193112 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B08B 7/00 (2006.01) *F01D 25/00* (2006.01)
B24C 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/061890

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Mai 2016 (26.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 209 994.6 29. Mai 2015 (29.05.2015) DE

(71) Anmelder: LUFTHANSA TECHNIK AG [DE/DE]; Weg
beim Jäger 193, 22335 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: GILJOHANN, Sebastian; Niederwaldstraße
10, 65187 Wiesbaden (DE). APPEL, Holger Stefan;
Edelsheimerstraße 13, 63075 Offenbach (DE). DEJA,
Dirk; Weingartenstraße 5, 64569 Nauheim (DE).

(74) Anwalt: GLAWE DELFS MOLLPARTNERSCHAFT
MBB VON PATENT- UND RECHTSANWÄLTEN;
Postfach 13 03 91, 20103 Hamburg (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, DE, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

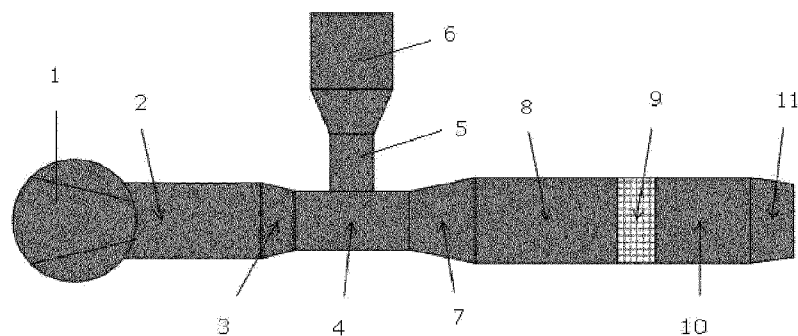
- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CLEANING A JET ENGINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REINIGUNG EINES STRAHLTRIEBWERKS



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for cleaning a jet engine by means of a cleaning medium that contains solids, which are introduced into the engine by means of at least one dispensing device (11). According to the invention, the cleaning medium exits the dispensing device (11) with an exit speed of 80 m/s or less. The invention also relates to a device for carrying out the method.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Reinigen eines Strahltriebwerks mit einem Reinigungsmedium, das Feststoffe enthält, die mit wenigstens einer Ausbringeinrichtung (11) in das Triebwerk eingebracht werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Reinigungsmedium aus der Ausbringeinrichtung (11) mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 80 m/s oder weniger austritt. Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.



WO 2016/193112 A1

5

Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung eines Strahltriebwerks

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen eines Flugzeugstrahltriebwerks mit einem Reinigungsmedium, das Feststoffe enthält, die mit wenigstens einer Ausbringeinrichtung in das Triebwerk eingebracht werden.

15

Flugzeugstrahltriebwerke besitzen eine oder mehrere Kompressorstufen, eine Brennkammer, sowie eine oder mehrere Turbinenstufen. In den Turbinenstufen geben die aus der Brennkammer stammenden heißen Verbrennungsgase einen Teil ihrer thermi-

20

schen und mechanischen Energie ab, die zum Antrieb der Kompressorstufen genutzt wird. Strahltriebwerke von kommerziellen Verkehrsflugzeugen weisen heute überwiegend einen sogenannten Turbofan auf, der stromaufwärts von den Kompressorstufen angeordnet ist und in der Regel einen erheblich größeren Durchmes-

25

ser als die Kompressorstufen aufweist. Der Turbofan wird ebenfalls durch die Turbinenstufen angetrieben und lässt einen erheblichen Teil der das Triebwerk insgesamt durchströmenden Luft als sogenannten Nebenluftstrom an den Kompressorstufen, der Brennkammer und den Turbinenstufen vorbeiströmen. Durch

30

einen solchen Nebenstrom kann der Wirkungsgrad eines Triebwerks erheblich gesteigert und außerdem noch für eine verbesserte Geräuschkämpfung des Triebwerks gesorgt werden.

Eine Verschmutzung eines Flugzeugstrahltriebwerks kann zu einer Reduktion des Wirkungsgrades führen, was einen erhöhten

35

Kraftstoffverbrauch und damit eine erhöhte Umweltbelastung zur

Folge hat. Die Verschmutzung kann beispielsweise durch Insekten, Staub, Salznebel oder sonstigen Umweltverunreinigungen hervorgerufen werden. Teile des Triebwerks können durch Verbrennungsrückstände der Brennkammer kontaminiert werden. Diese
5 Verunreinigungen bilden einen Belag auf den mit Luft durchströmten Teilen eines Flugzeugtriebwerks und beeinträchtigen die Oberflächengüte. Damit wird der thermodynamische Wirkungsgrad des Triebwerks beeinträchtigt. Hierbei sind insbesondere die Schaufeln in den Kompressorstufen zu nennen, deren Ver-
10 schmutzung einen erheblichen Einfluss auf den Wirkungsgrad des gesamten Triebwerks hat.

Zur Beseitigung von Verunreinigungen ist bekannt, ein Triebwerk mit einer Reinigungsflüssigkeit, in der Regel heißes Wasser,
15 ser, zu reinigen. Aus der WO 2005/120953 ist eine Anordnung bekannt, bei der eine Mehrzahl von Reinigungsdüsen stromaufwärts des Turbofans bzw. der Kompressorstufen angeordnet werden. Die Reinigungsflüssigkeit wird dann in das Triebwerk gesprüht. Das Triebwerk kann sich dabei im sogenannten Dry-Cran-
20 king, d.h. die Schaufeln des Triebwerks rotieren, ohne dass in der Brennkammer Kerosin verbrannt wird, drehen. Durch die in das Triebwerk eingebrachte Reinigungsflüssigkeit sollen Verschmutzungen von den Oberflächen der Triebwerkskomponenten abgewaschen werden.

25

Alternativ zur Verwendung von Wasser als Reinigungsmedium ist die Verwendung von Kohlenstaub bekannt. Der Kohlenstaub wird dabei wie das Wasser durch Düsen in das Triebwerk eingebracht und trägt Verunreinigungen von Oberflächen aufgrund von ab-
30 siven Effekten ab. Allerdings wird durch den Kohlenstaub auch die Oberfläche der Triebwerksteile angegriffen, weshalb ein Reinigungsmedium wie Kohlenstaub sich nicht für die regelmäßige Reinigung von Flugzeugtriebwerken eignet. Außerdem bleiben

beim Reinigen mit Kohlenstaub ungewünschte Reste des Reinigungsmaterials im Triebwerk zurück.

WO 2009/132847 A1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren
5 zum Reinigen von Strahltriebwerken unter Verwendung von festem Kohlendioxid als Reinigungsmedium.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zu schaffen, das bzw. die eine verbesserte
10 Reinigung von Flugzeugtriebwerken ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 und eine Vorrichtung gemäß Anspruch 17. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

15

Die Erfindung betrifft somit ein Verfahren zum Reinigen eines Strahltriebwerks mit einem Reinigungsmedium, das Feststoffe enthält. Die Feststoffe werden mittels wenigstens einer Ausbringeinrichtung in das Triebwerk eingebracht. Bei den Feststoffen kann es sich um bei der Anwendungstemperatur stabile
20 Feststoffe wie beispielsweise Kunststoffperlen, Glasperlen, Sand oder Kohlenstaub handeln. Bevorzugt werden jedoch thermolabile Feststoffe wie beispielsweise festes Kohlendioxid und/oder Eis (Wassereis) verwendet. Im Rahmen der Erfindung
25 können eine oder mehrere Ausbringeinrichtungen verwendet werden, nachfolgend wird immer die Einzahl verwendet und soll die Verwendung einer Mehrzahl mit umfassen.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Reinigungsmedium aus
30 der Ausbringeinrichtung mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 80 m/s oder weniger austritt.

Kern der Erfindung ist es, dass das Reinigungsmedium aus einer Ausbringeinrichtung (bevorzugt mit Unterdruck oder allenfalls unter einem geringen Überdruck von maximal 1 bar) im Bereich des Triebwerkseinlasses freigesetzt wird und so mit einem al-
5 lenfalls geringen Grundimpuls mit einer maximalen Geschwindigkeit von 80m/s in den Luftstrom vor dem Triebwerk abgegeben und durch diesen Luftstrom durch das Triebwerk hindurch gefördert wird.

10 Eine Ausbringeinrichtung im Sinne der Erfindung ist jede Einrichtung, die das gewünschte Freisetzen unter den genannten Bedingungen (bevorzugt Unterdruck oder allenfalls mit geringem Überdruck) ermöglicht. Eine Ausbringeinrichtung kann bei-
15 spielsweise eine Öffnung aufweisen, deren Querschnitt gegenüber dem Querschnitt des zuführenden Schlauch- oder Rohrsystems erweitert, nicht verengt oder leicht verengt ist. Leicht verengt im Sinne der Erfindung ist eine Verringerung des Durchmessers der Öffnung um 50 % oder weniger. Bevorzugt soll damit vermieden werden, dass durch eine zu große Verengung im
20 Bereich der Austrittsöffnung der Ausbringeinrichtung eine zu hohe Strömungsgeschwindigkeit und damit ein unerwünscht hoher Impuls des austretenden Reinigungsmediums entsteht.

Eine Ausbringeinrichtung kann erfindungsgemäß eine oder mehre-
25 re Austrittsöffnungen aufweisen, die entweder statisch oder mitdrehend vor dem Einlass des Triebwerks angeordnet sein können.

Die Erfindung hat erkannt, dass durch die beanspruchten Ver-
30 fahrensparameter eine wirksame Reinigung insbesondere des Kompressors oder Verdichters eines Triebwerks möglich ist. Erfindungsgemäß folgt das Reinigungsmedium der Strömung im Verdichter und erzielt einen Reinigungseffekt in sämtlichen Stufen

des Verdichters, insbesondere auch in den hintersten Stufen. Erfindungsgemäß wird insbesondere erreicht, dass thermolabile Feststoffe wie insbesondere Kohlendioxid oder Eis nicht bereits in den vorderen Stufen des Verdichters sämtliche kineti-

5 sche Energie abgeben und/oder aufgrund einer zu hohen kinetischen Energie beim Aufprall auf Bauteile zerplatzen/zerkleinert werden, sublimieren oder schmelzen. Stattdessen wird durch die erfindungsgemäßen Parameter den Feststoffen lediglich ein Grundimpuls mitgegeben, der sie in das Triebwerk för-

10 dert. Die Relativgeschwindigkeit zu der durch das Triebwerk strömenden Luftströmung ist erfindungsgemäß bevorzugt gering. Dadurch entstehen längere Kontaktzeiten mit den Triebwerksbauteilen, insbesondere Verdichterbauteilen, die einen besseren Reinigungseffekt bewirken. Der Feststoff wird vom Gasstrom im

15 Triebwerk mitgenommen und so auch in die hintersten Verdichterstufen gefördert.

Die Kombination dieser erfindungsgemäßen Verfahrensparameter erlaubt eine wirkungsvolle Reinigung des Verdichters (Core Engine) von Strahltriebwerken über deren gesamte Länge, insbesondere auch in den in Strömungsrichtung hinteren Stufen.

20

Bevorzugte Bereiche der Austrittsgeschwindigkeit sind 5-50 m/s, weiter vorzugsweise 10-30 m/s.

25

In einer möglichen Variante der Erfindung wird das Reinigungsmedium (der Feststoff) zu der Ausbringeinrichtung mechanisch gefördert. Mechanische Förderung bedeutet einen unmittelbaren Kontakt mit geeigneten mechanischen Fördereinrichtungen, beispielhaft genannt seien Schneckenförderer oder Spiralförderer.

30

Bevorzugt kann das Reinigungsmedium zu der Ausbringeinrichtung pneumatisch gefördert werden. Eine pneumatische Förderung

beinhaltet die Verwendung eines Trägergases, vorzugsweise Luft, beispielsweise die Verwendung eines Gebläses. Bei einer pneumatischen Förderung wird mit einem gegenüber dem Umgebungsdruck allenfalls geringfügig erhöhten Druck von weniger
5 als 1 bar bzw. Unterdruck gearbeitet. Dadurch soll vermieden werden, dass das Reinigungsmedium aus der Ausbringeinrichtung mit einem zu hohen Impuls bzw. mit einer zu hohen Geschwindigkeit austritt, die deutlich über der Strömungsgeschwindigkeit der in den Einlass des Triebwerks einströmenden Luft liegt.

10 Die Relativgeschwindigkeit des Reinigungsmediums gegenüber diesem Luftstrom im Triebwerkseinlass soll also möglichst gering oder Null sein. Bevorzugte absolute Bereiche des Drucks sind 0,5-2 bar, weiter vorzugsweise 0,7-2 bar, weiter vorzugsweise 0,9-2 bar.

15

Um die gewünschte Mitnahme der Feststoffe durch den Luftstrom im Verdichter zu ermöglichen, ohne dass die Feststoffe vorzeitig gegen die innere oder äußere Verdichterwand stoßen, sollte die Austrittsrichtung der Ausbringeinrichtung (im Rahmen der

20 Erfindung bezeichnet dieser Begriff die Hauptaustrittsrichtung) möglichst weit in den Verdichter hineinreichen, ohne dass diese Austrittsrichtung bzw. ihre gedachte Achse die Wände des Verdichters berührt. Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Austrittsöffnung der Fördereinheit in
25 einem Radialabstand von der Rotationsachse des Triebwerks angeordnet wird, der dem 0,5 bis 1,2fachen, vorzugsweise dem 0,6 bis 1fachen des Radius der stromauf gerichteten Eintrittsöffnung der ersten Kompressorstufe entspricht. Der Austritt liegt somit in Radialrichtung näher an der äußeren Verdichterwand
30 als an der Rotationsachse des Triebwerks bzw. Verdichters.

Bevorzugt ist die Hauptaustrittsrichtung der Ausbringeinrichtung waagrecht (parallel zur Rotationsachse des Triebwerks)

in den Triebwerkseinlauf gerichtet. Alternativ kann die Austrittsrichtung einen Winkel mit der Rotationsachse des Triebwerks einschließen, der im Wesentlichen dem Anstellwinkel der Fanblades des Triebwerks entspricht. Dies erleichtert den
5 Durchtritt des Reinigungsmediums durch den Fan und den Eintritt in die dahinter angeordnete Core Engine.

Erfindungsgemäß können die Feststoffpartikel (beispielsweise Pellets) unterschiedliche Größen aufweisen. Dabei kann es sich
10 entweder um eine breite Größenverteilung handeln oder aber um eine Größenverteilung mit zwei oder mehr unterschiedlichen Maxima, die beispielsweise erhalten werden können durch Zusammenmischen von zwei oder mehr Chargen von Partikeln unterschiedlicher Größe bzw. Größenverteilung. Es können einer oder
15 mehrere Vorratsbehälter mit Feststoffpartikeln unterschiedlicher Größe zum Einsatz kommen, alternativ kann im Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Zerkleinerung wenigstens eines Teils der Feststoffpartikel vor dem Austritt aus der Ausbringeinrichtung erfolgen.

20

Die Feststoffe sind erfindungsgemäß bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus festem Kohlendioxid und Wassereis. Besonders bevorzugt ist festes Kohlendioxid. Kohlendioxid und/oder Wassereis können besonders bevorzugt in Form von Pellets
25 verwendet werden. Ebenfalls möglich ist die Verwendung von Wassereis als zerkleinertes Eis (sog. crushed ice).

Pellets können in einem sog. Pelletiser aus flüssigem CO₂ hergestellt werden und sind gut lagerungsfähig. Es kann vorgesehen
30 sein, dass eine Versorgungseinrichtung bereits vorgefertigte Pellets zur Ausbringeinrichtung befördert. Es ist aber auch möglich, dass die Versorgungseinrichtung eine Vorrichtung aufweist, um aus flüssigem Kohlendioxid feste Kohlendioxidpel-

lets bzw. festen Kohlendioxidschnee herzustellen, und diese zur Ausbringeinrichtung befördert. In beiden Fällen tritt das feste Kohlendioxid aus und gelangt in das zu reinigende Triebwerk.

5

In dem Dokument „Carbon Dioxide Blasting Operations“ der US-Streitkräfte ist die Technik zur Herstellung von CO₂ - Pellets beschrieben. Pellets werden bspw. durch eine Verdichtung von festem CO₂ (bspw. Flocken) in einem Pelletiser oder dergleichen
10 gewonnen. Die Herstellung von Eispellets (Wassereis) ist dem Fachmann geläufig und bedarf hier keiner näheren Erläuterung. Die Verwendung von CO₂-Pellets mit der erfindungsgemäß vorgesehenen geringen Austrittsgeschwindigkeit ermöglicht trotz deren Flüchtigkeit einen Durchtritt und einen guten Reinigungseffekt
15 über die gesamte axiale Länge der Core Engine.

In einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das Reinigungsmedium festes Kohlendioxid und Wassereis im Massenverhältnis 5:1 bis 1:5, vorzugsweise 1:2 bis 2:1 aufweisen.

20 Die Vorteile beider Reinigungsmedien werden so kombiniert. Grundsätzlich ist es zwar bereits bekannt (WO 2012/123098 A1), eine Mischung von Pellets aus Kohlendioxid und Eis als festes Strahlmittel zur Reinigung von Oberflächen vorzusehen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese Mischung in besonders vorteil-
25 hafter Weise zur Reinigung von Strahltriebwerken eingesetzt werden kann, da der größere Teil des festen Kohlendioxid bereits im vorderen Bereich des Kompressors sublimiert und diesen zum einen durch die kinetische Energie der Kollision und durch thermische Effekte reinigt. Aufgrund der durch das Koh-
30 lendioxid induzierten Wärme-Kälte-Spannung werden Verunreinigungen von den Oberflächen der Triebwerksteile abgelöst. Das erfindungsgemäß in der Mischung zugesetzte Eis weist eine höhere Härte und längere Haltbarkeit auf als festes Kohlendi-

oxid. Dadurch verbessert es zum einen den mechanischen Reinigungseffekt durch die kinetische Energie des Aufpralls und ist besser in der Lage, den Kompressor insgesamt bis zu den hinteren Stufen zu durchdringen und auch dort noch eine Reinigungswirkung zu entfalten. Die erfindungsgemäß eingesetzte Mischung bewirkt zum einen eine weitgehend vollständige und gleichmäßige Reinigung aller Stufen des Kompressors und trägt zum anderen nur vergleichsweise geringe Mengen Wasser in das Triebwerk ein. Dieses eingetragene Wasser wird durch den beim Dry-Cranking durch das Triebwerk strömenden Luftstrom größtenteils aus dem Triebwerk abtransportiert.

Die mittlere Größe der verwendeten Pellets liegt bevorzugt im Bereich 0,5 bis 10 mm, bevorzugt kann sie etwa 1,5 bis 6 mm betragen. Wenn längliche Pellets verwendet werden, kann deren Länge beispielsweise 2 bis 6 mm betragen, die Abmessung quer zur Längserstreckung beispielsweise etwa 3 mm. Eine mögliche Ausführungsform zur Erreichung unterschiedlicher Pelletgrößen während der Reinigung ist die Verwendung eines Scramblers, durch den die Pellets während der Förderung verkleinert werden. Eine weitere Ausführungsform kann die direkte Zugabe verschiedener Pelletgrößen in den Vorratsbehälter sein.

Bevorzugt werden die Feststoffe mit einem Massenstrom von 500 bis 2500 kg/h, weiter vorzugsweise 1000 bis 2500 kg/h, weiter vorzugsweise 1200 bis 2000 kg/h, weiter vorzugsweise 1500 bis 2000 kg/h eingebracht.

Die Dauer des Reinigungsvorgangs (reine Strahlzeit ohne Pausen) beträgt bevorzugt 1 bis 15 min, weiter vorzugsweise 2 bis 10 min, weiter vorzugsweise 4 bis 7 min.

Während eines Reinigungsvorgangs kann beispielsweise 10 bis 600 kg, vorzugsweise 35 bis 400 kg, weiter vorzugsweise 40 bis 250 kg Feststoff in das Triebwerk eingebracht werden.

5 Das Dry-Cranking bzw. Rotierenlassen des Strahltriebwerks während des Reinigungsvorgangs erfolgt bevorzugt mit einer Fan-Drehzahl von 50 bis 500 min^{-1} , vorzugsweise 100 bis 300 min^{-1} , weiter vorzugsweise 120 bis 250 min^{-1} . Besonders bevorzugt ist eine Fan-Drehzahl zwischen 150 und 250 min^{-1} . Das Reinigen kann
10 auch im Leerlaufbetrieb des Triebwerks stattfinden. Die Drehzahl beträgt dann bevorzugt 500 bis 1500 min^{-1} .

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung, die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausge-
15 bildet ist. Sie weist folgende Merkmale auf:

- a) eine Einrichtung zur Erzeugung eines Gasstroms,
- b) eine Mischeinrichtung zum Einbringen von Feststoff in den Gasstrom,
- 20 c) eine Ausbringeinrichtung für das Reinigungsmedium.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zum Ausbringen von Reinigungsmedium aus der Ausbringeinrichtung mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 80 m/s oder weniger ausgebildet ist. Es handelt sich somit erfindungsgemäß nicht um ei-
25 ne übliche Strahleinrichtung, bei der das Medium mit einer hohen Austrittsgeschwindigkeit aus einer Düse abgegeben wird.

Als Einrichtung zur Erzeugung eines Gasstroms wird vorzugsweise ein Gebläse oder dergleichen verwendet. Als Mischeinrich-
30 tung kann jede dem Fachmann geläufige Einrichtung zum Einbringen von Feststoffpartikeln in einen Gasstrom verwendet werden.

Die Mischeinrichtung kann in einem Bereich erhöhter Gasstromgeschwindigkeit angeordnet sein, dieser Bereich erhöhter Geschwindigkeit kann beispielsweise durch den Venturi-Effekt bewirkt werden.

5

Zu diesem Zweck kann stromauf der Mischeinrichtung eine Düse angeordnet sein, die die Strömungsgeschwindigkeit im Bereich der Mischeinrichtung erhöht.

10 Stromab der Mischeinrichtung kann ein Diffusor angeordnet sein, durch den die Strömungsgeschwindigkeit verringert wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann wenigstens eine Zufuhreinrichtung zum Zuführen unterschiedlicher Feststoffe zu

15 der Mischeinrichtung aufweisen. Es kann dann wenigstens ein Vorratsbehälter vorhanden sein, alternativ kann ein Teilstrom aus einem Vorratsbehälter in einer Zerkleinerungseinrichtung zerkleinert werden. Zwei oder mehr Zufuhreinrichtungen und/oder Vorratsbehälter können ebenfalls vorhanden sein.

20

Ein Teilstrom oder der Gesamtstrom der Feststoffpartikel können einem in der erfindungsgemäßen Vorrichtung angeordnetem zerkleinern zugeführt werden, der beispielsweise als Scrambler (beispielsweise für Trockeneis) ausgebildet sein kann. Scram-

25 ler sind dem Fachmann geläufig und beispielsweise in WO 2008/113497 A1 beschrieben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

30

Fig. 1 schematisch eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung;

Fig. 2 den Druckverlauf innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist ein Gebläse 1 auf, das 5 beispielsweise als Nebenstromverdichter ausgebildet sein kann.

Die Luft strömt durch ein Rohr 2 zu einer Düse 3, die den Luftstrom in ein T-Stück 4 entspannt und dabei die Strömungsgeschwindigkeit erhöht. In das T-Stück 4 mündet ein Zufuhrrohr 10 5, das Trockeneispellets aus einem schematisch dargestellten Vorratsbehälter 6 zuführt. Durch den verminderten Druck im T-Stück 4 werden die Pellets in den Gasstrom angesaugt und eingemischt. Das T-Stück dient somit als Mischeinrichtung.

15 Stromab des T-Stücks 4 ist ein Diffusor 7 angeordnet, der die Geschwindigkeit des Gasstroms und der davon mitgenommenen Pellets wieder verringert.

Der Gasstrom mit den Pellets wird durch ein Rohr 8 einem (fakultativ vorhandenen) Scrambler 9 zugeführt, in dem eine Teilzerkleinerung zur Erzielung unterschiedlicher Pelletsgrößen erfolgt. Der Scrambler kann alternativ auch zwischen Vorratsbehälter und T-Stück angeordnet sein. Durch ein Rohr 10 wird das Reinigungsmedium aus Gasstrom und Pellets der Ausbringeinrichtung 25 11 zugeführt, die vor dem Triebwerkseinlass angeordnet ist. Es tritt daraus im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse des Triebwerks aus und wird vom Gasstrom in das Triebwerk mitgenommen, um dort die gewünschte Reinigungswirkung zu entfalten. Die Ausbringeinrichtung 11 kann beispielsweise 30 einen kreisförmigen oder vieleckigen Querschnitt der Austrittsöffnung aufweisen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann stationär vor dem Einlass eines Triebwerks angeordnet sein. Ebenso ist es möglich, eine Mehrzahl von Reinigungsvorrichtungen vor einem Triebwerk anzuordnen, um beispielsweise unterschiedliche oder unterschiedlich große Feststoffpartikel im Bereich des Triebwerkseinlasses zu mischen.

Alternativ ist es möglich, beispielsweise mittels einer Schlauchverbindung die Austrittsöffnung mitrotierend vor dem Triebwerk anzuordnen.

Das Gebläse 1 ist im gezeigten Beispiel stromauf der Mischeinrichtung 4 angeordnet, kann aber alternativ stromab davon, bspw. hinter dem Diffusor 7, angeordnet sein.

15

Figur 2 zeigt den Druckverlauf (gemessen in kPa) in der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Der Nullpunkt der Druckskala entspricht dem Umgebungsdruck (Atmosphärendruck).

20 In der beispielhaft gezeigten Ausführungsform erzeugt das Gebläse 1 zunächst einen Überdruck, der in der Düse 3 und dem T-Stück 4 bis auf einen leichten Unterdruck abfällt, um das Einsaugen von Pellets zu erleichtern. Im Diffusor 7 erfolgt dann wieder eine Erhöhung des Drucks, entsprechend sinkt die Strömungsgeschwindigkeit der Pellets auf einen erfindungsgemäßen Wert von unter 80 m/s. Im Bereich der Austrittsöffnung der Ausbringeinrichtung 11 fällt der Druck dann bis auf den Umgebungsdruck ab.

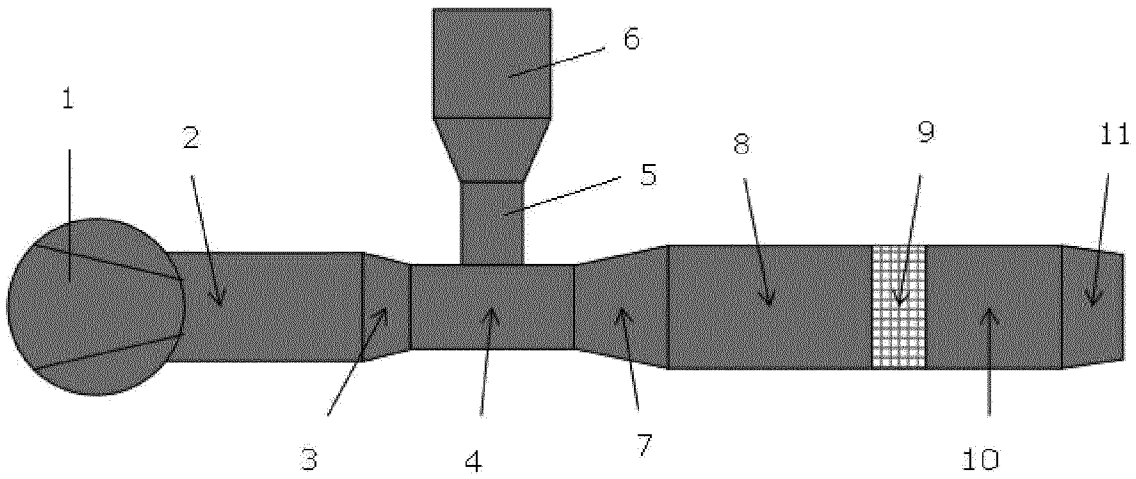
Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen eines Strahltriebwerks mit einem
Reinigungsmedium, das Feststoffe enthält, die mit wenig-
stens einer Ausbringeinrichtung (11) in das Triebwerk ein-
gebracht werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Reini-
gungsmedium aus der Ausbringeinrichtung (11) mit einer
Austrittsgeschwindigkeit von 80 m/s oder weniger austritt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Austrittsgeschwindigkeit 5-50 m/s, vorzugsweise 10-30
m/s beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass das Reinigungsmedium mechanisch und/oder mit einem
Trägergas unter einem Druck von 0,5 bar bis 2 bar, vor-
zugsweise 0,7 bis 2 bar, weiter vorzugsweise 0,9 bis 2 bar
gefördert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
das Reinigungsmedium zu der Ausbringeinrichtung (11) me-
chanisch gefördert wird, wobei die Fördereinrichtung einen
Schneckenförderer oder Spiralförderer umfasst.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
das Reinigungsmedium zu der Ausbringeinrichtung (11) pneu-
matisch gefördert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Austritt der wenigstens einen Ausbrin-
geinrichtung (11) in einem Radialabstand von der Rotati-
onsachse des Triebwerks angeordnet ist, der dem 0,5 bis
1,2fachen, vorzugsweise dem 0,6 bis 1fachen des Radius der
stromauf gerichteten Eintrittsöffnung der ersten Kompres-
sorstufe entspricht.

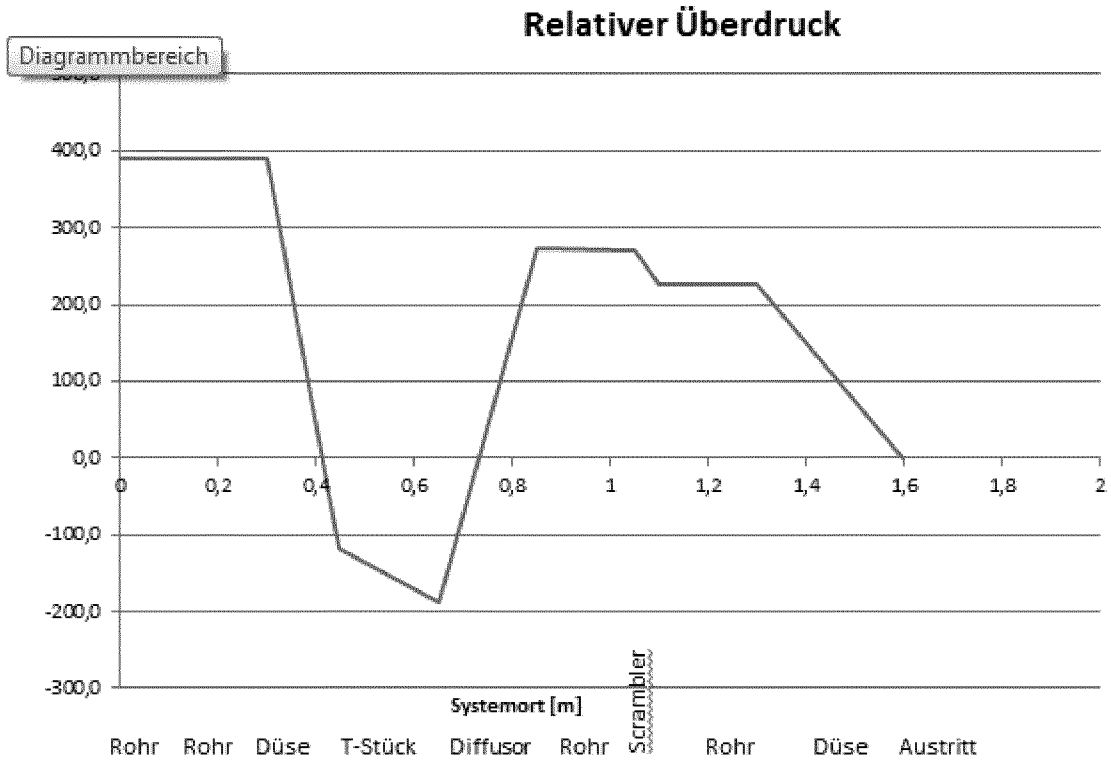
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptaustrittsrichtung der Ausbringeinrichtung (11) mit der Rotationsachse des Triebwerks einen Winkel einschließt, der im Wesentlichen dem Anstellwinkel der Fanblades des Triebwerks entspricht.
5
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffpartikel unterschiedliche Größen aufweisen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffe ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus festem Kohlendioxid und Wassereis.
10
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Kohlendioxid und/oder Wassereis in Form von Pellets oder in sonstiger Form zerkleinert vorliegt und verwendet wird.
15
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsmedium festes Kohlendioxid und Wassereis im Massenverhältnis 5:1 bis 1:5, vorzugsweise 1:2 bis 2:1 aufweist.
- 20 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das feste Kohlendioxid und/oder das Wassereis eine Pelletgröße von 0,5 bis 10 mm, vorzugsweise 1,5 bis 6 mm, aufweist.
- 25 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffe mit einem Massenstrom von 500 bis 2500 kg/h, weiter vorzugsweise 1000 bis 2500 kg/h, weiter vorzugsweise 1200 bis 2000 kg/h, weiter vorzugsweise 1500 bis 2000 kg/h eingebracht werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigen des Strahltriebwerks (50) über einen Zeitraum von 1 bis 15 min, vorzugsweise 2 bis 10 min, weiter vorzugsweise 4 bis 7 min durchgeführt wird.
- 5 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass während eines Reinigungsvorgangs 10 bis 600 kg, vorzugsweise 35 bis 400 kg, weiter vorzugsweise 40 bis 250 kg Feststoff in das Triebwerk eingebracht werden.
- 10 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Strahltriebwerk mit einer Fan-Drehzahl von 50 bis 500 min^{-1} , vorzugsweise 100 bis 300 min^{-1} , weiter vorzugsweise 120 bis 250 min^{-1} rotieren gelassen wird.
- 15 17. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-16, mit den Merkmalen:
- a) eine Einrichtung (1) zur Erzeugung eines Gasstroms,
 - b) eine Mischeinrichtung (4) zum Einbringen von Feststoff in den Gasstrom,
 - c) eine Ausbringeinrichtung (11) für das Reinigungsmedium,
- 20
- dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Ausbringen von Reinigungsmedium aus der Ausbringeinrichtung mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 80 m/s
- 25
- oder weniger ausgebildet ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischeinrichtung (4) in einem Bereich erhöhter Gasstromgeschwindigkeit angeordnet sein kann.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass stromauf der Mischeinrichtung (4) eine Düse (3) angeordnet sein kann.
- 5 20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass stromab der Mischeinrichtung (4) ein Diffusor (7) angeordnet sein kann.
- 10 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17-20, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens eine Zufuhreinrichtungen zum Zuführen unterschiedlicher Feststoffe zu der Mischeinrichtung aufweist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17-21, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung (9) zum Zerkleinern von Feststoffpartikeln aufweist.



Figur 1



Figur 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/061890

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B08B7/00 B24C1/00 F01D25/00
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)
B08B B24C F01D

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/132847 A1 (LUFTHANSA TECHNIK AG ET AL) 5 November 2009 (2009-11-05) cited in the application	1-3,5-9, 13-21
Y	abstract page 1, line 9 - line 10 page 2, line 23 - page 4, line 31 page 5, line 23 - page 7, line 5 page 9, line 31 - page 11, line 15 page 12, line 8 - page 13, line 16 claims figures ----- -/--	4,10-12, 22

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 24 August 2016	Date of mailing of the international search report 30/08/2016
---	--

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 van der Zee, Willem
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/061890

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 101 63 852 A1 (OTTO LITTMANN MASCHINENFABRIK-PRÄZISIONSMECHANIK GMBH) 3 July 2003 (2003-07-03)	4,22
A	abstract paragraph [0001] - paragraph [0006] paragraph [0019] - paragraph [0024] claims figures	1,8-10, 12,17,21
Y	----- WO 2012/123098 A1 (VON DER OHE) 20 September 2012 (2012-09-20) cited in the application	10-12
A	abstract page 1, line 1 - line 18 page 3, line 1 - line 30 page 4, line 27 - page 5, line 2 page 5, line 28 - page 6, line 6 page 8, line 19 - page 10, line 6 page 11, line 29 - page 14, line 25 claims figures	1,5,8,9, 17,21,22
X	----- EP 0 370 762 A1 (SANYO TRADING CO., LTD. ET AL) 30 May 1990 (1990-05-30)	1-3,5,6, 8,13-15, 17-21
	abstract column 1, line 1 - line 4 column 1, line 52 - column 3, line 2 column 3, line 44 - column 4, line 15 claims figure	
X	----- US 3 033 711 A (HARDING) 8 May 1962 (1962-05-08) column 1, line 9 - line 11 column 1, line 36 - column 2, line 2 column 2, line 13 - column 4, line 18 claims figures	1-3,5-8, 13-21
A	----- DE 102 43 693 B3 (KIPP) 1 April 2004 (2004-04-01)	1,3,5,8, 9,12, 17-21
	abstract paragraph [0001] paragraph [0023] - paragraph [0037] claims figure	
	----- -/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/061890

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/113497 A1 (ALFRED KÄRCHER GMBH & CO. KG) 25 September 2008 (2008-09-25) cited in the application abstract page 1, line 1 - line 8 page 2, line 6 - page 3, line 20 page 13, line 11 - page 14, line 11 page 17, line 8 - page 18, line 11 page 23, line 16 - page 24, line 19 claims figures -----	1,5, 8-10,12, 17-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/061890

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009132847	A1	05-11-2009	DE 102008021746 A1 19-11-2009
			EP 2280872 A1 09-02-2011
			ES 2392137 T3 05-12-2012
			US 2010000572 A1 07-01-2010
			WO 2009132847 A1 05-11-2009

DE 10163852	A1	03-07-2003	NONE

WO 2012123098	A1	20-09-2012	DE 102011119826 A1 20-09-2012
			DE 202011108513 U1 30-01-2012
			EP 2694249 A1 12-02-2014
			WO 2012123098 A1 20-09-2012

EP 0370762	A1	30-05-1990	DE 68905907 D1 13-05-1993
			DE 68905907 T2 11-11-1993
			EP 0370762 A1 30-05-1990
			JP H0761612 B2 05-07-1995
			JP H02145259 A 04-06-1990

US 3033711	A	08-05-1962	NONE

DE 10243693	B3	01-04-2004	NONE

WO 2008113497	A1	25-09-2008	AT 518623 T 15-08-2011
			CN 101641185 A 03-02-2010
			DE 102007014284 A1 25-09-2008
			DK 2148763 T3 14-11-2011
			EP 2148763 A1 03-02-2010
			US 2010075579 A1 25-03-2010
			WO 2008113497 A1 25-09-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B08B7/00 B24C1/00 F01D25/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B08B B24C F01D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/132847 A1 (LUFTHANSA TECHNIK AG ET AL) 5. November 2009 (2009-11-05) in der Anmeldung erwähnt	1-3,5-9, 13-21
Y	Zusammenfassung Seite 1, Zeile 9 - Zeile 10 Seite 2, Zeile 23 - Seite 4, Zeile 31 Seite 5, Zeile 23 - Seite 7, Zeile 5 Seite 9, Zeile 31 - Seite 11, Zeile 15 Seite 12, Zeile 8 - Seite 13, Zeile 16 Ansprüche Abbildungen ----- -/--	4,10-12, 22

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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. August 2016	30/08/2016

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 van der Zee, Willem
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 101 63 852 A1 (OTTO LITTMANN MASCHINENFABRIK-PRÄZISIONSMECHANIK GMBH) 3. Juli 2003 (2003-07-03)	4,22
A	Zusammenfassung Absatz [0001] - Absatz [0006] Absatz [0019] - Absatz [0024] Ansprüche Abbildungen	1,8-10, 12,17,21
Y	WO 2012/123098 A1 (VON DER OHE) 20. September 2012 (2012-09-20) in der Anmeldung erwähnt	10-12
A	Zusammenfassung Seite 1, Zeile 1 - Zeile 18 Seite 3, Zeile 1 - Zeile 30 Seite 4, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 2 Seite 5, Zeile 28 - Seite 6, Zeile 6 Seite 8, Zeile 19 - Seite 10, Zeile 6 Seite 11, Zeile 29 - Seite 14, Zeile 25 Ansprüche Abbildungen	1,5,8,9, 17,21,22
X	EP 0 370 762 A1 (SANYO TRADING CO., LTD. ET AL) 30. Mai 1990 (1990-05-30)	1-3,5,6, 8,13-15, 17-21
	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 4 Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 2 Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 15 Ansprüche Abbildung	
X	US 3 033 711 A (HARDING) 8. Mai 1962 (1962-05-08) Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 11 Spalte 1, Zeile 36 - Spalte 2, Zeile 2 Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 18 Ansprüche Abbildungen	1-3,5-8, 13-21
A	DE 102 43 693 B3 (KIPP) 1. April 2004 (2004-04-01)	1,3,5,8, 9,12, 17-21
	Zusammenfassung Absatz [0001] Absatz [0023] - Absatz [0037] Ansprüche Abbildung	
	----- -/--	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2008/113497 A1 (ALFRED KÄRCHER GMBH & CO. KG) 25. September 2008 (2008-09-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Seite 1, Zeile 1 - Zeile 8 Seite 2, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 20 Seite 13, Zeile 11 - Seite 14, Zeile 11 Seite 17, Zeile 8 - Seite 18, Zeile 11 Seite 23, Zeile 16 - Seite 24, Zeile 19 Ansprüche Abbildungen -----	1,5, 8-10,12, 17-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/061890

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009132847	A1	05-11-2009	DE 102008021746 A1 19-11-2009
			EP 2280872 A1 09-02-2011
			ES 2392137 T3 05-12-2012
			US 2010000572 A1 07-01-2010
			WO 2009132847 A1 05-11-2009

DE 10163852	A1	03-07-2003	KEINE

WO 2012123098	A1	20-09-2012	DE 102011119826 A1 20-09-2012
			DE 202011108513 U1 30-01-2012
			EP 2694249 A1 12-02-2014
			WO 2012123098 A1 20-09-2012

EP 0370762	A1	30-05-1990	DE 68905907 D1 13-05-1993
			DE 68905907 T2 11-11-1993
			EP 0370762 A1 30-05-1990
			JP H0761612 B2 05-07-1995
			JP H02145259 A 04-06-1990

US 3033711	A	08-05-1962	KEINE

DE 10243693	B3	01-04-2004	KEINE

WO 2008113497	A1	25-09-2008	AT 518623 T 15-08-2011
			CN 101641185 A 03-02-2010
			DE 102007014284 A1 25-09-2008
			DK 2148763 T3 14-11-2011
			EP 2148763 A1 03-02-2010
			US 2010075579 A1 25-03-2010
			WO 2008113497 A1 25-09-2008
