



(11) **EP 2 148 763 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.08.2011 Patentblatt 2011/31

(51) Int Cl.:
B24C 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08716466.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/001960

(22) Anmeldetag: **12.03.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/113497 (25.09.2008 Gazette 2008/39)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ZERKLEINERN VON TROCKENEISGRANULAT UND
TROCKENEISABGABEANORDNUNG MIT EINER DERARTIGEN VORRICHTUNG**

DEVICE FOR COMMINUTING DRY ICE GRANULES, AND DRY ICE DISPENSING ARRANGEMENT
HAVING SUCH A DEVICE

DISPOSITIF DE BROYAGE DE GRANULÉS DE GLACE SÈCHE ET AGENCEMENT DE
DISTRIBUTION DE GLACE SÈCHE COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF

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

(30) Priorität: **19.03.2007 DE 102007014284**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.2010 Patentblatt 2010/05

(73) Patentinhaber: **Alfred Kärcher GmbH & Co. KG
71364 Winnenden (DE)**

(72) Erfinder:
• **KNISEL, Bernd
71229 Leonberg (DE)**
• **SCHICK, Ralf
71549 Auenwald (DE)**

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C1- 19 636 305 DE-U1-202005 018 954
DE-U1-202007 001 220**

EP 2 148 763 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Patentanspruch 1.

[0002] Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Trockeneisabgabeanordnung zum Abgeben eines Gemisches aus Druckgas und Trockeneisgranulat mit einer derartigen Vorrichtung.

[0003] Aus der DE 10 2004 045 770 B3 ist eine Trockeneisstrahlvorrichtung bekannt zum Bereitstellen eines Gemisches aus Druckgas, vorzugsweise Druckluft, und Trockeneis. Zum Zuführen des Druckgases ist die Trockeneisstrahlvorrichtung an eine Druckgasquelle anschließbar. Die Trockeneisstrahlvorrichtung umfasst einen Vorrat von Trockeneis sowie eine Dosiereinrichtung, mit der das Trockeneis dem Druckgas beigemischt werden kann. Das Trockeneis wird in Form von Trockeneisgranulat (sogenannte "Pellets"), das üblicherweise die Größe von Reiskörnern aufweist, bevorratet und mittels der Dosiereinrichtung in den Strömungsweg des Druckgases eingebracht, so dass es sich mit dem Druckgas vermischt. Mittels eines an die Trockeneisstrahlvorrichtung anschließbaren Trockeneisabgabegerätes kann zum Beispiel eine zu reinigende Fläche mit unter Druck gesetztem Trockeneisgranulat beaufschlagt werden. An der Fläche anhaftende Verunreinigungen werden durch die Beaufschlagung mit Trockeneisgranulat stark abgekühlt, so dass sie verspröden und von der Fläche abgelöst werden. Das auf die Fläche auftreffende Trockeneisgranulat sublimiert beim Auftreffen, d. h. es geht direkt von der festen in die gasförmige Phase über, und unterstützt dabei das Ablösen von an der Fläche anhaftenden Verunreinigungen.

[0004] Die eingangs genannten Vorrichtungen zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat (sogenannte "Scrambler") werden üblicherweise als Zusatzgeräte zu Trockeneisabgabeanordnungen angeboten. Zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat umfassen sie einen Strömungskanal, der von dem Gemisch aus Druckgas und Trockeneisgranulat durchströmt wird und an dem ein Zerkleinerungsglied angeordnet ist. Prallt das mit Druckgas vermischte Trockeneisgranulat auf das Zerkleinerungsglied, kann es zerbrechen und dadurch zerkleinert werden. Infolgedessen weisen die zerkleinerten Pellets ausgangsseitig der Vorrichtung eine geringere Durchschnittsgröße auf als eingangsseitig der Vorrichtung. Das auf diese Weise zerkleinerte Trockeneisgranulat eignet sich zum Beispiel bevorzugt zur Reinigung empfindlicher Oberflächen, feiner Strukturen oder Hinterschneidungen.

[0005] Es sind gattungsgemäße Vorrichtungen zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat bekannt, bei denen das Gehäuse ein den Strömungskanal einfassendes Rohr umfasst, in das ein Zerkleinerungsglied in Form eines Metalldrahtes eingeschweißt ist. Dies ist herstellungstechnisch aufwändig, und darüber hinaus unterliegt der Draht einer hohen Abnutzung.

[0006] Bei andersartigen gattungsgemäßen Vorrichtungen zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat ist das Zerkleinerungsglied als Gittergeflecht ausgebildet und in ein von dem Gehäuse umfasstes Rohr eingesetzt. Bei derartigen Vorrichtungen besteht die Gefahr, dass sich das Gittergeflecht während des Betriebes mit Trockeneisgranulat zusetzt, so dass der Strömungskanal blockiert wird.

[0007] Bei beiden vorstehend beschriebenen Vorrichtungen zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat besteht darüber hinaus das Problem, dass der Zerkleinerungsgrad von Trockeneisgranulat, d. h. das Verhältnis der durchschnittlichen Größe der Pellets eingangsseitig der Vorrichtung zur durchschnittlichen Größe der Pellets ausgangsseitig der Vorrichtung, unveränderlich ist.

[0008] Aus der Veröffentlichung DE 196 36 305 C1 ist eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1 bekannt. Diese Vorrichtung umfasst eine Strahlanlage und Mittel zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat, wobei die Mittel zum Zerkleinern in der Strahlanlage und in einem Schlauch zwischen der Strahlanlage und einer Strahlpistole oder Strahldüse angeordnet sein können.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit der auf einfache Weise unterschiedliche Zerkleinerungsgrade von Trockeneisgranulat erzielbar sind.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0011] Als "Lage" wird vorliegend eine räumliche Anordnung des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes im Gehäuse oder eines Teiles desselben relativ zum ersten Zerkleinerungsglied angesehen. Das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied kann im Gehäuse eine Lage einnehmen, bei welcher der Gesamtzerkleinerungsgrad, d. h. der Zerkleinerungsgrad des Trockeneisgranulates nach Passieren beider Zerkleinerungsglieder, größer ist als der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied erzielbare Einzelzerkleinerungsgrad. Darüber hinaus kann das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied dem Gehäuse entnommen werden. Dies erlaubt es, mit der Vorrichtung auch den allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied erzielbaren Einzelzerkleinerungsgrad zu erzielen. Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist daher die Möglichkeit gegeben, durch wahlweisen Einsatz des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes auf technische einfache Weise mindestens zwei Zerkleinerungsgrade von Trockeneisgranulat zu erzielen.

[0012] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass auch das erste Zerkleinerungsglied dem Gehäuse entnehmbar ist, so dass nur das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied im Gehäuse angeordnet sein kann. Dadurch kann die Möglichkeit gegeben sein, mittels des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes allein einen Einzelzerkleinerungsgrad zu erzielen, der sich von dem allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied erzielbaren Einzelzerkleinerungsgrad

unterscheidet. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn das erste Zerkleinerungsglied und das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied unterschiedlich ausgestaltet sind. Bei einer derartigen Ausführungsform sind also durch wahlweisen Einsatz des ersten Zerkleinerungsgliedes und/oder des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes insgesamt mindestens drei Zerkleinerungsgrade von Trockeneisgranulat erzielbar.

[0013] Das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied umfasst zur Zerkleinerung von Trockeneisgranulat einen Gitterabschnitt, der im Strömungskanal positionierbar ist. Mittels des Gitterabschnittes ist es möglich, den Querschnitt des Strömungskanals zu verringern. Das mittels Druckgas durch den Strömungskanal geführte Trockeneisgranulat kann auf den Gitterabschnitt aufprallen, zerbrechen und dadurch zerkleinert werden.

[0014] Das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied ist durch eine Drehung seines Gitterabschnittes relativ zum Gitterabschnitt des ersten Zerkleinerungsgliedes in unterschiedliche Lagen überführbar, bei denen unterschiedliche Gesamtzerkleinerungsgrade erzielbar sind. Hierbei handelt es sich um eine konstruktiv einfache Möglichkeit, mit dem ersten und dem mindestens einen zweiten Zerkleinerungsglied unterschiedliche Gesamtzerkleinerungsgrade zu erzielen. Es kann dabei vorgesehen sein, dass die Drehung des Gitterabschnittes des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes um eine Achse des Strömungskanals erfolgt. Es ist aber auch möglich, dass der Gitterabschnitt des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes um eine quer zur Achse des Strömungskanals ausgerichtete Achse zu verdrehen ist. Die Drehung kann zum Beispiel um vorgebbare Winkel erfolgen, es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass der Drehwinkel stufenlos einstellbar ist. Der Gitterabschnitt kann unabhängig von den restlichen Abschnitten des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes und relativ zu diesen drehbar sein.

[0015] Bevorzugt ist das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied im Gehäuse in einer Lage anordenbar, bei der der Gesamtzerkleinerungsgrad gleich groß ist wie der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied erzielbare Einzelzerkleinerungsgrad. Dadurch ist es nicht erforderlich, das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied dem Gehäuse zu entnehmen, um den auch allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied erzielbaren Einzelzerkleinerungsgrad zu erzielen. Statt dessen kann das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied im Gehäuse verbleiben. Dadurch ist zum Beispiel die Gefahr verringerbare, dass das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied verlorengeht.

[0016] Von Vorteil ist es, wenn das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied im Gehäuse in einer Mehrzahl von Lagen anordenbar ist, bei denen der Gesamtzerkleinerungsgrad größer ist als der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied erzielbare Einzelzerkleinerungsgrad. Dies erleichtert einem Benutzer die Handhabung der Vorrichtung.

[0017] Vorzugsweise ist der Gesamtzerkleinerungsgrad in jeder der Mehrzahl von Lagen des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes im Gehäuse unterschiedlich groß. Dadurch ist die Vorrichtung vielseitig einsetzbar, denn mittels des ersten Zerkleinerungsgliedes und des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes kann eine Mehrzahl unterschiedlicher Gesamtzerkleinerungsgrade von Trockeneisgranulat erzielt werden.

[0018] Die Vorrichtung kann mindestens ein zweites Zerkleinerungsglied aufweisen, das identisch zum ersten Zerkleinerungsglied ausgebildet ist. Durch die identische Ausbildung lassen sich die Herstellungskosten für die Vorrichtung verringern. Wenn zwei oder mehr zweite Zerkleinerungsglieder vorhanden sind, kann insbesondere vorgesehen sein, dass alle zweiten Zerkleinerungsglieder identisch zum ersten Zerkleinerungsglied ausgebildet sind.

[0019] Die Vorrichtung kann auch mindestens ein zweites Zerkleinerungsglied aufweisen, das unterschiedlich zum ersten Zerkleinerungsglied ausgebildet ist. Durch eine unterschiedliche Ausbildung lassen sich beispielsweise mit dem ersten Zerkleinerungsglied und dem mindestens einen zweiten Zerkleinerungsglied jeweils unterschiedliche Einzelzerkleinerungsgrade erzielen, zwischen denen der Benutzer zusätzlich zu dem Gesamtzerkleinerungsgrad auswählen kann. Eine derartige Ausführungsform weist daher eine hohe Vielseitigkeit auf. Sind zwei oder mehr zweite Zerkleinerungsglieder vorhanden, kann vorgesehen sein, dass alle zweiten Zerkleinerungsglieder unterschiedlich zum ersten Zerkleinerungsglied ausgebildet sind.

[0020] Vorzugsweise weist das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied einen Randabschnitt auf, mit dem das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied am Gehäuse abstützbar ist. Durch die Abstützung am Gehäuse kann sichergestellt werden, dass das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied relativ zum Strömungskanal unbeweglich ist. Die mechanische Stabilität der Vorrichtung kann dadurch verbessert werden.

[0021] Der Randabschnitt des ersten und/oder des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes fasst vorzugsweise zumindest teilweise einen im Strömungskanal positionierbaren Gitterabschnitt des ersten und/oder des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes ein.

[0022] Bei einer konstruktiv einfachen Ausgestaltung ist das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied scheibenförmig ausgebildet. Die Scheibe kann zum Beispiel einen Gitterabschnitt aufweisen, der zumindest teilweise von einem Randabschnitt eingefasst wird.

[0023] Vorteilhafterweise sind das erste und das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied, wenn sie im Gehäuse angeordnet sind, längs des Strömungskanals voneinander beabstandet. Dies gibt die Möglichkeit, durch den Strömungskanal strömendes Trockeneisgranulat zunächst mit dem ersten Zerkleinerungsglied und anschließend mit dem davon beabstandeten mindestens einen zweiten Zerkleinerungsglied zu zerkleinern. Das Zerkleinern des Trockeneisgranulates kann daher zum Beispiel in zwei voneinander beabstandeten Ebenen erfolgen. Dies verringert die Gefahr, dass sich

das erste und/oder das zweite Zerkleinerungsglied im Betrieb der Vorrichtung mit Trockeneis zusetzt.

[0024] Bei Vorhandensein von zwei oder mehr zweiten Zerkleinerungsgliedern ist es aus demselben Grund von Vorteil, wenn alle zweiten Zerkleinerungsglieder längs des Strömungskanals voneinander beabstandet sind.

[0025] Günstig ist es, wenn das Gehäuse einen Aufnahmekörper mit mindestens einer Zerkleinerungsgliedaufnahme für das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied aufweist. In der mindestens einen Zerkleinerungsgliedaufnahme kann das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied beispielsweise unbeweglich gehalten sein. Es kann vorgesehen sein, dass das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied in der mindestens einen Zerkleinerungsgliedaufnahme in verschiedenerlei Lagen anordenbar ist. Insbesondere kann in jeder der verschiedenerlei Lagen ein jeweils unterschiedlicher Gesamtzerkleinerungsgrad erzielbar sein.

[0026] Bevorzugt ist das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied in der mindestens einen Zerkleinerungsgliedaufnahme relativ zum Strömungskanal unbeweglich anordenbar.

[0027] Von Vorteil ist es, wenn die mindestens eine Zerkleinerungsgliedaufnahme eine Anlegefläche für das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied aufweist, an der dieses anlegbar und relativ zum Strömungskanal ausrichtbar ist. Dies vereinfacht einem Benutzer die Handhabung der Vorrichtung. Beim Anordnen des ersten und/oder des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes in der mindestens einen Zerkleinerungsgliedaufnahme wird die Ausrichtung desselben relativ zum Strömungskanal vereinfacht. Dadurch kann sichergestellt werden, dass sich das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied im Betrieb der Vorrichtung in der korrekten Position befindet.

[0028] Bei einer konstruktiv einfachen Ausgestaltung ist der Aufnahmekörper als den Strömungskanal zumindest entlang eines Teilabschnitts einfassender Hohlkörper ausgebildet, beispielsweise als Hohlzylinder, längs dessen Achse der Strömungskanal verläuft.

[0029] Eine konstruktiv einfache Ausgestaltung der mindestens einen Zerkleinerungsgliedaufnahme kann dadurch erzielt werden, dass sie als quer zum Strömungskanal orientierte nutzförmige Ausnehmung ausgebildet ist. In der nutzförmigen Ausnehmung kann das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied, welches vorteilhafterweise scheibenförmig ausgebildet ist, angeordnet und relativ zum Strömungskanal ausgerichtet werden.

[0030] Alternativ kann die mindestens eine Zerkleinerungsgliedaufnahme als quer zum Strömungskanal orientierte spaltförmige Durchbrechung ausgebildet sein.

[0031] Bevorzugt weist das Gehäuse eine Hülse auf, die den Aufnahmekörper umgibt. Dies ermöglicht es, der Vorrichtung eine kompakte Bauform zu verleihen.

[0032] Günstig ist es, wenn der Aufnahmekörper relativ zum Strömungskanal unbeweglich fixierbar ist. Dadurch ist zum Beispiel die Möglichkeit gegeben, das im Aufnahmekörper angeordnete erste und/oder mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied relativ zum Strömungskanal unbeweglich zu fixieren. Dadurch kann eine zuverlässige Funktion der Vorrichtung gewährleistet werden. Eine unbewegliche Fixierung des Aufnahmekörpers relativ zum Strömungskanal kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Aufnahmekörper formschlüssig in der vorstehend beschriebenen Hülse anordenbar ist.

[0033] Von Vorteil ist es, wenn das Gehäuse mindestens einen mit der Hülse lösbar verbindbaren Gehäusedeckel aufweist. Mittels des Deckels kann die Hülse verschlossen werden, so dass der Aufnahmekörper mit dem gegebenenfalls darin aufgenommenen ersten und/oder mindestens einen zweiten Zerkleinerungsglied sicher in der Hülse gehalten ist. Zum Entnehmen des ersten und/oder mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes aus dem Gehäuse oder zur Änderung von dessen Lage im Gehäuse kann der Deckel von der Hülse gelöst werden, um den Aufnahmekörper aus der Hülse zu entnehmen. Für eine besonders einfache Handhabung ist der Deckel mit der Hülse verschraubbar.

[0034] Wie eingangs erwähnt, betrifft die Erfindung auch eine Trockeneisabgabeanordnung zum Abgeben eines Gemisches aus Druckgas und Trockeneisgranulat. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine derartige Trockeneisabgabeanordnung weiterzubilden, so dass mit ihr auf technisch einfache Weise Trockeneisgranulat mit unterschiedlichem Zerkleinerungsgrad abgebar ist.

[0035] Die erfindungsgemäße Trockeneisabgabeanordnung weist dann die bereits im Zusammenhang mit der Erläuterung der Vorrichtung beschriebenen Vorteile auf.

[0036] Die Trockeneisabgabeanordnung kann beispielsweise als Trockeneisstrahlvorrichtung oder auch als an eine Trockeneisstrahlvorrichtung anschließbares Trockeneisabgabegerät ausgestaltet sein. Letzteres kann zum Beispiel in Form einer Strahlpistole ausgestaltet sein. Es kann vorgesehen sein, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat in oder an der Trockeneisstrahlvorrichtung und/oder in oder an dem Trockeneisabgabegerät angeordnet ist. Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung zur vereinfachten Handhabung lösbar mit der Trockeneisstrahlvorrichtung oder dem Trockeneisabgabegerät verbindbar, zum Beispiel durch Verschraubung.

[0037] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Zerkleinern von Trok-

keneisgranulat;

Figur 2: eine Explosionsdarstellung der Vorrichtung aus Figur 1;

5 Figur 3: eine Schnittansicht längs der Linie 3-3 in Figur 1;

Figur 4A, 4B, 4C: beispielhafte Möglichkeiten der Kombination von Zerkleinerungsgliedern der Vorrichtung aus Figur 1 gemäß einer ersten Ausführungsform zum Erzielen unterschiedlicher Gesamtzerkleinerungsgrade;

10

Figur 4D: eine Ansicht ähnlich den Figuren 4A bis 4C mit nur einem Zerkleinerungsglied;

Figur 5: eine Ansicht auf die Vorrichtung aus Figur 1 in Richtung des Pfeiles "5" in Figur 1;

15 Figur 6: einen Aufnahmekörper für Zerkleinerungsglieder der Vorrichtung aus Figur 1;

Figur 7A, 7B, 7C: beispielhafte Möglichkeiten der Kombination von Zerkleinerungsgliedern der Vorrichtung aus Figur 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform zum Erzielen unterschiedlicher Gesamtzerkleinerungsgrade;

20

Figur 7D: eine Ansicht ähnlich den Figuren 7A bis 7C mit nur einem Zerkleinerungsglied und

Figur 8: eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Trockeneisabgabeordnung.

25

[0038] In der Zeichnung ist eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat, die im Folgenden als "Zerkleinerer" bezeichnet wird, mit dem Bezugszeichen 10 belegt. Der Zerkleinerer 10 kann Bestandteil einer erfindungsgemäßen Trockeneisabgabeordnung sein, wie sie in Figur 8 dargestellt ist.

30

[0039] Wie insbesondere aus den Figuren 1 bis 3 deutlich wird, weist der Zerkleinerer 10 ein Gehäuse 12 mit einer Hülse 14 und einem mit der Hülse 14 lösbar verbindbaren Gehäusedeckel 16 auf, der ebenfalls hülsenförmig ausgebildet ist. Die Hülse 14 und der Gehäusedeckel 16 weisen eine gemeinsame Achse 18 auf, um die sie im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet sind.

35

[0040] An ihrem ersten Hülсенende 20, das dem Gehäusedeckel 16 abgewandt ist, weist die Hülse 14 ein in der Zeichnung nicht gezeigtes Innengewinde auf, über das sie zum Beispiel mit einem Trockeneisabgabegerät einer Trockeneisabgabeordnung verschraubbar ist. An ihrem dem Gehäusedeckel 16 zugewandten zweiten Hülсенende 24 umfasst die Hülse 14 ein in der Zeichnung nicht gezeigtes Außengewinde, das mit einem in der Zeichnung ebenfalls nicht gezeigten Innengewinde des Gehäusedeckels 16 zum Verschrauben der Hülse 14 und des Gehäusedeckels 16 zusammenwirkt. Der Gehäusedeckel 16 trägt an seinem der Hülse 14 abgewandten Deckelende 26 ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Außengewinde, auf das beispielsweise eine Strahldüse einer Trockeneisabgabeordnung aufschraubbar ist.

40

[0041] Weiter umfasst das Gehäuse 12 einen über die Hülse 14 schiebbaren Außenring 28, der beispielsweise aus Gummi gefertigt ist und im Betrieb des Zerkleinerers 10 kälteisolierend wirkt.

45

[0042] Im Inneren der Hülse 14 ist ein Aufnahmekörper 30 für Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat anordenbar. Der Aufnahmekörper 30 ist als Hohlzylinder 40 ausgebildet und bei Anordnung in der Hülse 14 koaxial zur Hülse 14 und dem Gehäusedeckel 16 ausgerichtet. Bei verschlossenem Gehäuse 12, d. h. bei auf die Hülse 14 aufgeschraubtem Gehäusedeckel 16, ist der Aufnahmekörper 40 in der Hülse 14 unbeweglich gehalten. Seine zentrale Durchgangsbohrung 42 fluchtet mit einer zentralen Durchgangsbohrung 44 des Gehäusedeckels 16 sowie mit einer zentralen Durchgangsbohrung 46 der Hülse 14, um einen sich über die gesamte Länge des Gehäuses 12 erstreckenden Strömungskanal 48 zu bilden. Das erste Hülсенende 20 bildet dabei einen Einlass 50 für den Strömungskanal 48, und das Deckelende 26 bildet einen Auslass 52 für den Strömungskanal 48.

50

[0043] Durch den Strömungskanal 48 kann ein Gemisch aus Druckgas und Trockeneisgranulat, das von einer Trockeneisabgabeordnung abgebar ist, geführt und auf eine zu reinigende Fläche aufgebracht werden. Der Zerkleinerer 10 dient dabei zum Zerkleinern des Trockeneisgranulates auf die untenstehend beschriebene Weise.

55

[0044] Wie bereits erwähnt, umfasst der Zerkleinerer 10 Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36, 38 für Trockeneisgranulat. Das Zerkleinerungsglied 32 wird nachfolgend als erstes Zerkleinerungsglied 32 des Zerkleinerers 10 bezeichnet, und die Zerkleinerungsglieder 34, 36 und 38 werden nachfolgend als zweite Zerkleinerungsglieder des Zerkleinerers 10 bezeichnet. Die Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 sind als Scheiben 54, 56, 58 bzw. 60 ausgebildet, wobei die Scheibe 58 identisch zur Scheibe 54 und die Scheibe 60 identisch zur Scheibe 56 ausgebildet ist. Demzufolge weisen

die Scheiben 54 und 56 eine unterschiedliche Ausbildung auf. Im Folgenden werden lediglich die sich unterscheidenden Merkmale der Scheiben 54, 56, 58 und 60 mit unterschiedlichen Bezugszeichen versehen.

[0045] Wie insbesondere aus den Figuren 4A bis 4D deutlich wird, umfassen die Scheiben 54 und 56 Gitterabschnitte 62 bzw. 64 mit Gitterstäben 66 bzw. 68. Die Gitterstäbe 66 der Scheibe 54 sind versetzt zu den Gitterstäben 68 der Scheibe 56 angeordnet. Der Versatz beträgt etwa den halben Wert des gegenseitigen Abstandes der Gitterstäbe 66. Die Gitterabschnitte 62 und 64 werden jeweils von einem identisch ausgebildeten Randabschnitt 70 eingefasst. Die Gitterabschnitte 62 und 64 haben bei Draufsicht auf die Scheiben 54, 56, 58 und 60 eine kreisrunde Kontur, deren Durchmesser dem Durchmesser der Durchgangsbohrung 42 und damit des Strömungskanals 48 im Aufnahmekörper 30 entspricht.

[0046] Bei Draufsicht weisen die Scheiben 54, 56, 58 und 60 die Kontur eines Kreises auf, von dem außenseitig zwei senkrecht zueinander ausgerichtete Kreissegmente entfernt wurden, so dass der Randabschnitt 70 zwei rechtwinklig zueinander verlaufende Anlegekanten 72 und 74 aufweist.

[0047] Zur Aufnahme der Scheiben 54, 56, 58 und 60 umfasst der Aufnahmekörper 30 identisch ausgebildete Zerkleinerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82 (Figur 2). Diese umfassen jeweils eine nutförmige Ausnehmung 84, die senkrecht zur Achse des hohlzylindrischen Aufnahmekörpers 30 und damit bei Anordnung desselben im Gehäuse 12 senkrecht zum Strömungskanal 48 ausgerichtet ist. Die nutförmigen Ausnehmungen 84 greifen so tief in den Aufnahmekörper 30 ein, dass sie den Strömungskanal 48 durchgreifen. Ein geradliniger Nutboden 86 bildet jeweils eine Anlegefläche 88 für die Anlegekante 72 oder 74 einer Scheibe 54, 56, 58 bzw. 60.

[0048] Die Breite der nutförmigen Ausnehmungen 84 ist so bemessen, dass die Scheiben 54, 56, 58 und 60 jeweils spielfrei zwischen Seitenwänden 90 und 92 einer nutförmigen Ausnehmung 84 einsetzbar sind. Dadurch kann sich der Randabschnitt 70 an den Seitenwänden 90 und 92 abstützen, so dass die Scheiben 54, 56, 58 und 60 gegenüber dem Strömungskanal 48 ausgerichtet werden können. Zudem kann, wie erwähnt, wahlweise eine der Anlegekanten 72 und 74 an den Nutboden 86 angelegt werden.

[0049] Der Durchmesser des Aufnahmekörpers 30 entspricht dem Durchmesser der Grundform der Scheiben 54, 56, 58 und 60, d. h. unter Nichtberücksichtigung der abgetrennten Kreissegmente.

[0050] Wie insbesondere durch die Figuren 4A bis 4D deutlich wird, ist die Wirkungsweise der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 folgendermaßen:

[0051] Zunächst sei nur das erste Zerkleinerungsglied 32 im Aufnahmekörper 30 angeordnet, beispielsweise in der Zerkleinerungsgliedaufnahme 76. Der Gitterabschnitt 62 ist im Strömungskanal 48 positioniert und verringert dessen Querschnitt. Die Verringerung des Querschnitts des Strömungskanals 48 ist in Figur 4D erkennbar, in der die Strömungskanal-kontur 94 gestrichelt über der Kontur des Gitterabschnittes 62 gezeichnet ist.

[0052] Trockeneisgranulat, das mittels Druckgas durch den Strömungskanal 48 geführt wird, kann auf die Gitterstäbe 66 des Gitterabschnittes 62 aufprallen und dadurch zerkleinert werden. Infolgedessen weist das Trockeneisgranulat am Auslass 52 des Zerkleinerers 10 eine durchschnittliche Größe auf, die kleiner ist als die durchschnittliche Größe des Trockeneisgranulates am Einlass 50 des Zerkleinerers 10. Das Verhältnis der durchschnittlichen Größe von Trockeneisgranulat am Einlass 50 zur durchschnittlichen Größe am Auslass 52 wird nachfolgend als Zerkleinerungsgrad bezeichnet. Wird nur eines der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36, oder 38 im Aufnahmekörper 30 angeordnet, wird der erzielbare Zerkleinerungsgrad als Einzelzerkleinerungsgrad bezeichnet. Mittels des Zerkleinerungsgliedes 32 ist also ein gewisser Einzelzerkleinerungsgrad erzielbar.

[0053] Es seien nun zusätzlich zum ersten Zerkleinerungsglied 32 auch die zweiten Zerkleinerungsglieder 34, 36 und 38 im Aufnahmekörper 30 angeordnet, wobei die Scheiben 54 und 58 deckungsgleich zueinander und die Scheiben 56 und 60 deckungsgleich zueinander ausgerichtet seien. Dies entspricht der in Figur 4C dargestellten Kombination der Scheiben 54, 56, 58 und 60. Wegen der unterschiedlich ausgebildeten Gitterabschnitte 62 und 64 ist es dadurch möglich, den Querschnitt des Strömungskanals 48 weiter zu verringern, als dies allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied 32 möglich ist.

[0054] Durch den Strömungskanal 48 geführtes Trockeneisgranulat kann nun auch durch Aufprall auf die Gitterstäbe 68 zerkleinert werden. Infolgedessen ist mit einer derartigen Kombination der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 ein Gesamtzerkleinerungsgrad erzielbar, der höher ist als der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied 32 erzielbare Einzelzerkleinerungsgrad.

[0055] Weil die Scheiben 54, 56, 58 und 60 sowohl mit der Anlegekante 72 als auch mit der Anlegekante 74 am Nutboden 86 anliegen können, können sie auf unterschiedliche Weise, d. h. in unterschiedlichen Lagen, in den Zerkleinerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82 angeordnet werden. Eine Überführung eines der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 oder 38 von einer Lage in eine andere Lage ist durch eine Drehung des jeweiligen Zerkleinerungsgliedes um die Achse 18 oder um eine senkrecht zur Achse 18 und zum Nutboden 86 ausgerichtete Achse 96 möglich. Die Achse 96 ist in Figur 2 als durch die Zerkleinerungsgliedaufnahme 76 verlaufend dargestellt. Da die Zerkleinerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82 identisch ausgebildet sind, kann sie auch als durch die Zerkleinerungsgliedaufnahmen 78, 80 und 82 verlaufend angesehen werden. Entsprechendes gilt für eine nachfolgend beschriebene Achse 136.

[0056] Durch die Möglichkeit, die Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 in unterschiedlichen Lagen in den Zerklei-

nerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82 anzuordnen, ist die Möglichkeit gegeben, je nach Orientierung der Gitterabschnitte 62 und 64 relativ zueinander unterschiedliche Verringerungen des Querschnitts des Strömungskanals 48 zu erzielen. Infolgedessen können durch die unterschiedliche Anordnung der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 im Aufnahmekörper 30 eine Mehrzahl von Gesamtzerkleinerungsgraden erzielt werden. Figur 4A zeigt die Anordnung der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 aus Figur 2, die Figuren 4B und 4C zeigen alternative Anordnungen.

[0057] Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf den Zerkleinerer 10, in der die Verringerung der Querschnittsfläche des Strömungskanals 48 gemäß der in Figur 4A gezeigten Kombination der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 erkennbar ist.

[0058] Weil die Zerkleinerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82 längs des Strömungskanals 48 voneinander beabstandet sind, wird das durch den Strömungskanal 48 geführte Trockeneisgranulat in unterschiedlichen Ebenen zerkleinert. Infolgedessen ist die Gefahr verringert, dass sich die Gitterabschnitte 62 und 64 im Betrieb des Zerkleinerers 10 mit Trockeneisgranulat zusetzen und dadurch dessen Funktion einschränken. Durch die Unbeweglichkeit der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 relativ zum Strömungskanal 48 kann der Zerkleinerungsgrad von Trockeneisgranulat im Betrieb des Zerkleinerers 10 konstant gehalten werden.

[0059] Alternativ zum Aufnahmekörper 30 kann der Zerkleinerer 10 einen in Figur 6 dargestellten Aufnahmekörper 100 umfassen, der im Wesentlichen bauartgleich zum Aufnahmekörper 30 ausgestaltet ist, weswegen gleichwirkende Bauteile wie die des Aufnahmekörpers 30 mit gleichen Bezugszeichen wie in den Figuren 2 und 3 versehen sind. Der Aufnahmekörper 100 umfasst vier identisch ausgebildete Zerkleinerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82, die jeweils als spaltförmige Durchbrechung 102 des Aufnahmekörpers 100 ausgebildet sind. Die spaltförmigen Durchbrechungen 102 sind jeweils senkrecht zur Durchgangsbohrung 42 und damit im Betrieb des Zerkleinerers 10 senkrecht zum Strömungskanal 48 ausgerichtet, den sie durchgreifen. Sie umfassen jeweils eine Bodenwand 104 sowie eine parallel dazu verlaufende Deckenwand 106, die über Seitenwände 108 und 110 miteinander verbunden sind.

[0060] In den Zerkleinerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82 des Aufnahmekörpers 100 sind in den Figuren 7A bis 7D dargestellte Zerkleinerungsglieder 112, 114, 116 und 118 formschlüssig anordenbar. Das Zerkleinerungsglied 112 wird nachfolgend als erstes Zerkleinerungsglied bezeichnet, und die Zerkleinerungsglieder 114, 116 und 118 werden nachfolgend als zweite Zerkleinerungsglieder bezeichnet.

[0061] Die Zerkleinerungsglieder 112, 114, 116 und 118 sind als identische Scheiben 120, 122, 124 bzw. 126 ausgebildet. Sie umfassen jeweils einen Gitterabschnitt 128 mit Gitterstäben 129, wobei der Gitterabschnitt 128 von einer Kontur eingefasst wird, deren Durchmesser gleich dem Durchmesser des Strömungskanals 48 im Aufnahmekörper 100 ist. Jeder Gitterabschnitt 128 wird von einem Randabschnitt 130 eingefasst, der bei Draufsicht auf die Scheiben 120, 122, 124, 126 die Form eines Kreisringes hat, von dem zwei einander diametral gegenüberliegende Kreisringsegmente entfernt wurden. Infolgedessen weist jede Scheibe 120, 122, 124 und 126 zwei parallel zueinander verlaufende Anlegekanten 132 und 134 auf. Bei Anordnung der Scheiben 120, 122, 124 und 126 in den spaltförmigen Durchbrechungen 102 können die Anlegekanten 132 und 134 jeweils an der Bodenwand 104 und an der Deckenwand 106 anliegen. Der Randabschnitt 130 kann an den Seitenwänden 108 und 110 anliegen, so dass insgesamt, wie erwähnt, die Scheiben 120, 122, 124 und 126 formschlüssig im Aufnahmekörper 100 gehalten sind.

[0062] Die Wirkungsweise der Zerkleinerungsglieder 112, 114, 116 und 118 entspricht der Wirkungsweise der vorstehend beschriebenen Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38:

[0063] Zunächst sei nur das erste Zerkleinerungsglied 112 im Aufnahmekörper 100 angeordnet, zum Beispiel in der Zerkleinerungsgliedaufnahme 76. Dadurch ist der Gitterabschnitt 128 im Strömungskanal 48 positioniert, wobei die Gitterstäbe 129 den Querschnitt des Strömungskanals 48 verringern. Die Verringerung des Querschnitts des Strömungskanals 48 ist in Figur 7D erkennbar, in der die Strömungskanalkontur 94 über der Kontur des Gitterabschnittes 128 gezeichnet ist. Mittels Druckgas durch den Strömungskanal 48 geführtes Trockeneisgranulat kann auf die Gitterstäbe 129 aufprallen und dadurch zerkleinert werden, so dass mittels des ersten Zerkleinerungsglieds 112 ein Einzelzerkleinerungsgrad von Trockeneisgranulat erzielbar ist.

[0064] Es seien nun zusätzlich zum ersten Zerkleinerungsglied 112 auch die zweiten Zerkleinerungsglieder 114, 116 und 118 im Aufnahmekörper 100 angeordnet. Die Zerkleinerungsglieder 112, 114, 116 und 118 können in den Zerkleinerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82 eine Mehrzahl von Lagen einnehmen, je nachdem, ob die Anlegekanten 132 und 134 an der Bodenwand 104 oder an der Deckenwand 106 anliegen. Die Zerkleinerungsglieder 112, 114, 116 und 118 können durch eine Drehung um die Achse 18, um die Achse 96, die vorliegend als senkrecht zur Bodenwand 104 ausgerichtet anzusehen ist, sowie um eine senkrecht zu den Achsen 18 und 96 orientierte Achse 136 von einer Lage in eine andere Lage überführt werden (siehe Figuren 2 und 6).

[0065] Je nach Lage der Zerkleinerungsglieder 112, 114, 116 und 118 in den Zerkleinerungsgliedaufnahmen 76, 78, 80 und 82, d.h. je nach Orientierung der Gitterabschnitte 128 der Zerkleinerungsglieder 112, 114, 116 und 118 relativ zueinander, ist es möglich, den Querschnitt des Strömungskanals 48 unterschiedlich stark zu verringern (Figuren 7A bis 7C). Infolge der unterschiedlichen Verringerung des Querschnitts des Strömungskanals 48 können damit Gesamtzerkleinerungsgrade von Trockeneisgranulat erzielt werden, die größer sind als der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied 112 erzielbare Einzelzerkleinerungsgrad.

[0066] Dabei erweist es sich als günstig, dass der Gitterabschnitt 128 bei Anordnung der Zerkleinerungsglieder 112, 114, 116 und 118 im Aufnahmekörper 100 unsymmetrisch zur Achse 18 ausgebildet ist. Daher ist es mittels zweier Zerkleinerungsglieder möglich, zum Beispiel mittels der Zerkleinerungsglieder 112 und 114, durch ihre Relativanordnung vier Gesamtzerkleinerungsgrade zu erzielen (in der Zeichnung nicht gezeigt). Hiervon sind drei Gesamtzerkleinerungsgrade größer als der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied 112 erzielbare Einzelzerkleinerungsgrad, weil die Gitterabschnitte 128 längs des Strömungskanals 48 betrachtet eine gekreuzte Stellung zueinander einnehmen können. Wegen der identischen Ausgestaltung der Zerkleinerungsglieder 112, 114 existiert auch ein Gesamtzerkleinerungsgrad, der gleich groß ist wie der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied 112 erzielbare Zerkleinerungsgrad. Dieser Gesamtzerkleinerungsgrad wird dann erzielt, wenn die Gitterabschnitte 128 der Zerkleinerungsglieder 112 und 114 längs des Strömungskanals 48 betrachtet zur Deckung gebracht werden.

[0067] Die Erfindung betrifft auch eine Trockeneisabgabeanordnung, von der in Figur 8 eine bevorzugte Ausführungsform schematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 140 belegt ist. Die Trockeneisabgabeanordnung 140 umfasst ein Trockeneisstrahlgerät 142, das über eine Druckleitung 144 an eine in der Zeichnung nicht gezeigte Druckgasquelle anschließbar ist. Das Trockeneisstrahlgerät 142 weist einen Vorratsbehälter 146 für Trockeneisgranulat auf, welches durch eine Dosiereinrichtung 148 mit dem durch die Druckleitung 144 geführten Druckgas gemischt werden kann.

[0068] Das Gemisch aus Druckgas und Trockeneisgranulat kann einem von der Trockeneisabgabeanordnung umfassten Trockeneisabgabegerät 150 in Form einer Strahlpistole 152 über eine Zuleitung 154 zugeführt werden. Durch Betätigen eines Betätigungshebels 156 der Strahlpistole 152 kann eine zu reinigende Fläche mit dem Gemisch aus Trockeneisgranulat und Druckgas beaufschlagt werden.

[0069] Der voranstehend beschriebene Zerkleinerer 10 wird ebenfalls von der Trockeneisabgabeanordnung 140 umfasst und ist mit der Strahlpistole 152 durch Verschraubung lösbar verbindbar. Ein Auslass 158 der Strahlpistole 152 umfasst hierfür ein in der Zeichnung nicht gezeigtes Außengewinde, das mit dem bereits erwähnten Innengewinde am ersten Hülсенende 20 der Hülse 14 zusammenwirken kann.

[0070] Mit Hilfe des Zerkleinerers 10 kann ein Benutzer die Größe des von dem Trockeneisstrahlgerät 142 bereitgestellten Trockeneisgranulates wie vorstehend beschrieben verringern. Durch die unterschiedliche Möglichkeiten der Anordnungen der Zerkleinerungsglieder 32, 34, 36 und 38 bzw. 112, 114, 116 und 118 in den Aufnahmekörpern 30 bzw. 100 sind eine Vielzahl von Gesamtzerkleinerungsgraden von Trockeneisgranulat erzielbar, so dass die Trockeneisabgabeanordnung 140 vielseitig einsetzbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat, umfassend ein Gehäuse (12) mit einem Strömungskanal (48) für mittels Druckgas auf eine zu reinigende Fläche aufbringbares Trockeneisgranulat sowie ein erstes Zerkleinerungsglied (32; 112) und mindestens ein zweites Zerkleinerungsglied (34, 36, 38; 114, 116, 118) zum Zerkleinern des abzugebenden Trockeneisgranulates, wobei das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (34, 36, 38; 114, 116, 118) durch Mittel im Gehäuse (12) in einer Lage anordenbar ist, bei der in Kombination mit dem ersten Zerkleinerungsglied (32; 112) ein Gesamtzerkleinerungsgrad erzielbar ist, der größer ist als der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied (32; 112) erzielbare Einzelzerkleinerungsgrad, und wobei das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) zur Zerkleinerung von Trockeneisgranulat einen Gitterabschnitt (62, 64; 128) umfasst, der im Strömungskanal (48) positionierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (34, 36, 38; 114, 116, 118) durch eine Drehung seines Gitterabschnittes (62, 64; 128) relativ zum Gitterabschnitt (62, 128) des ersten Zerkleinerungsgliedes (32; 112) in unterschiedliche Lagen überführbar ist, bei denen unterschiedliche Gesamtzerkleinerungsgrade erzielbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (34, 36, 38; 114, 116, 118) im Gehäuse (12) in einer Mehrzahl von Lagen anordenbar ist, bei denen der Gesamtzerkleinerungsgrad größer ist als der allein mit dem ersten Zerkleinerungsglied (32; 112) erzielbare Einzelzerkleinerungsgrad.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gesamtzerkleinerungsgrad in jeder der Mehrzahl von Lagen des mindestens einen zweiten Zerkleinerungsgliedes (114, 116, 118) im Gehäuse (12) unterschiedlich groß ist.
4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) mindestens ein zweites Zerkleinerungsglied (36; 114, 116, 118) aufweist, das identisch zum ersten Zerkleinerungsglied (32; 112) ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) mindestens ein zweites Zerkleinerungsglied (34, 38) aufweist, das unterschiedlich zum ersten Zerkleinerungsglied (32) ausgebildet ist.
- 5 6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) einen Randabschnitt (70, 130) aufweisen, mit dem das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) am Gehäuse (12) abstützbar ist.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) scheibenförmig ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118), wenn sie im Gehäuse (12) angeordnet sind, längs des Strömungskanal (48) voneinander beabstandet sind.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) einen Aufnahmekörper (30, 100) mit mindestens einer Zerkleinerungsgliedaufnahme (76, 78, 80, 82) für das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) aufweist.
- 20 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) in der mindestens einen Zerkleinerungsgliedaufnahme (76, 78, 80, 82) relativ zum Strömungskanal (48) unbeweglich anordenbar ist.
- 25 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Zerkleinerungsgliedaufnahme (76, 78, 80, 82) eine Anlegefläche (88, 90, 92; 104, 106, 108, 110) für das erste und/oder das mindestens eine zweite Zerkleinerungsglied (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) aufweist, an der dieses anlegbar und relativ zum Strömungskanal (48) ausrichtbar ist.
- 30 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmekörper (30, 100) als den Strömungskanal (48) zumindest entlang eines Teilabschnittes einfassender Hohlkörper ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Zerkleinerungsgliedaufnahme (76, 78, 80, 82) als quer zum Strömungskanal (48) orientierte nutförmige Ausnehmung (84) ausgebildet ist.
- 35 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Zerkleinerungsgliedaufnahme (76, 78, 80, 82) als quer zum Strömungskanal (48) orientierte spaltförmige Durchbrechung (102) ausgebildet ist.
- 40 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) eine Hülse (14) aufweist, die den Aufnahmekörper (30, 100) umgibt.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmekörper (30, 100) relativ zum Strömungskanal (48) unbeweglich fixierbar ist.
- 45 17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) mindestens einen mit der Hülse (14) lösbar verbindbaren Gehäusedeckel (16) aufweist.
- 50 18. Trockeneisabgabeanordnung zum Abgeben eines Gemisches aus Druckgas und Trockeneisgranulat, umfassend mindestens eine Vorrichtung (10) zum Zerkleinern von Trockeneisgranulat nach einem der voranstehenden Ansprüche.

55 Claims

1. Device for comminuting dry ice granules, comprising a housing (12) with a flow channel (48) for dry ice granules which can be applied by means of compressed gas to a surface to be cleaned, and also comprising a first comminution

member (32; 112) and at least one second comminution member (34, 36, 38; 114, 116, 118) for comminuting the dry ice granules which are to be dispensed, wherein the at least one second comminution member (34, 36, 38; 114, 116, 118) can be disposed by means in the housing (12) in a position in which a total degree of comminution, which is greater than the individual degree of comminution which can be achieved solely by the first comminution member (32; 112), can be achieved in combination with the first comminution member (32; 112), and wherein the first and/or the at least one second comminution member (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) for comminuting dry ice granules comprise/comprises a grating portion (62, 64; 128) which can be positioned in the flow channel (48), **characterized in that** the at least one second comminution member (34, 36, 38; 114, 116, 118) can be moved to different positions, in which different total degrees of comminution can be achieved, by rotation of its grating portion (62, 64; 128) relative to the grating portion (62, 128) of the first comminution member (32; 112).

2. Device according to claim 1, **characterized in that** the at least one second comminution member (34, 36, 38; 114, 116, 118) can be disposed in the housing (12) in a plurality of positions in which the total degree of comminution is greater than the individual degree of comminution which can be achieved solely by the first comminution member (32; 112).

3. Device according to claim 2, **characterized in that** the magnitude of the total degree of comminution differs in each of the plurality of positions of the at least one second comminution member (114, 116, 118) in the housing (12).

4. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the device (10) has at least one second comminution member (36; 114, 116, 118) which is constructed identically to the first comminution member (32; 112).

5. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the device (10) has at least one second comminution member (34, 38) which is constructed differently from the first comminution member (32).

6. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first and/or the at least one second comminution member (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) have/has an edge portion (70, 130) by way of which the first and/or the at least one second comminution member (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) can be supported on the housing (12).

7. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first and/or the at least one second comminution member (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) are/is of disk-like form.

8. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first and the at least one second comminution member (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118), when they are disposed in the housing (12), are spaced apart from one another along the flow channel (48).

9. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (12) has an accommodation body (30, 100) with at least one comminution member receptacle (76, 78, 80, 82) for the first and/or the at least one second comminution member (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118).

10. Device according to claim 9, **characterized in that** the first and/or the at least one second comminution member (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118) can be disposed in the at least one comminution member receptacle (76, 78, 80, 82) such that they/it cannot move relative to the flow channel (48).

11. Device according to claim 9 or 10, **characterized in that** the at least one comminution member receptacle (76, 78, 80, 82) has a contact surface (88, 90, 92; 104, 106, 108, 110) for the first and/or the at least one second comminution member (32, 34, 36, 38; 112, 114, 116, 118), against which contact surface said comminution member can be placed and can be oriented relative to the flow channel (48).

12. Device according to one of claims 9 to 11, **characterized in that** the accommodation body (30, 100) is in the form of a hollow body which surrounds the flow channel (48), at least along a sub-portion.

13. Device according to one of claims 9 to 12, **characterized in that** the at least one comminution member receptacle (76, 78, 80, 82) is in the form of a groove-like recess (84) which is oriented transversely to the flow channel (48).

14. Device according to one of claims 9 to 12, **characterized in that** the at least one comminution member receptacle (76, 78, 80, 82) is in the form of a gap-like through-opening (102) which is oriented transversely to the flow channel (48).

15. Device according to one of claims 9 to 14, **characterized in that** the housing (12) has a sleeve (14) which surrounds the accommodation body (30, 100).
- 5 16. Device according to one of claims 9 to 15, **characterized in that** the accommodation body (30, 100) can be fixed such that it cannot move relative to the flow channel (48).
17. Device according to claim 15 or 16, **characterized in that** the housing (12) has at least one housing cover (16) which can be releasably connected to the sleeve (14).
- 10 18. Dry ice dispensing arrangement for dispensing a mixture of compressed gas and dry ice granules, comprising at least one device (10) for comminuting dry ice granules according to one of the preceding claims.

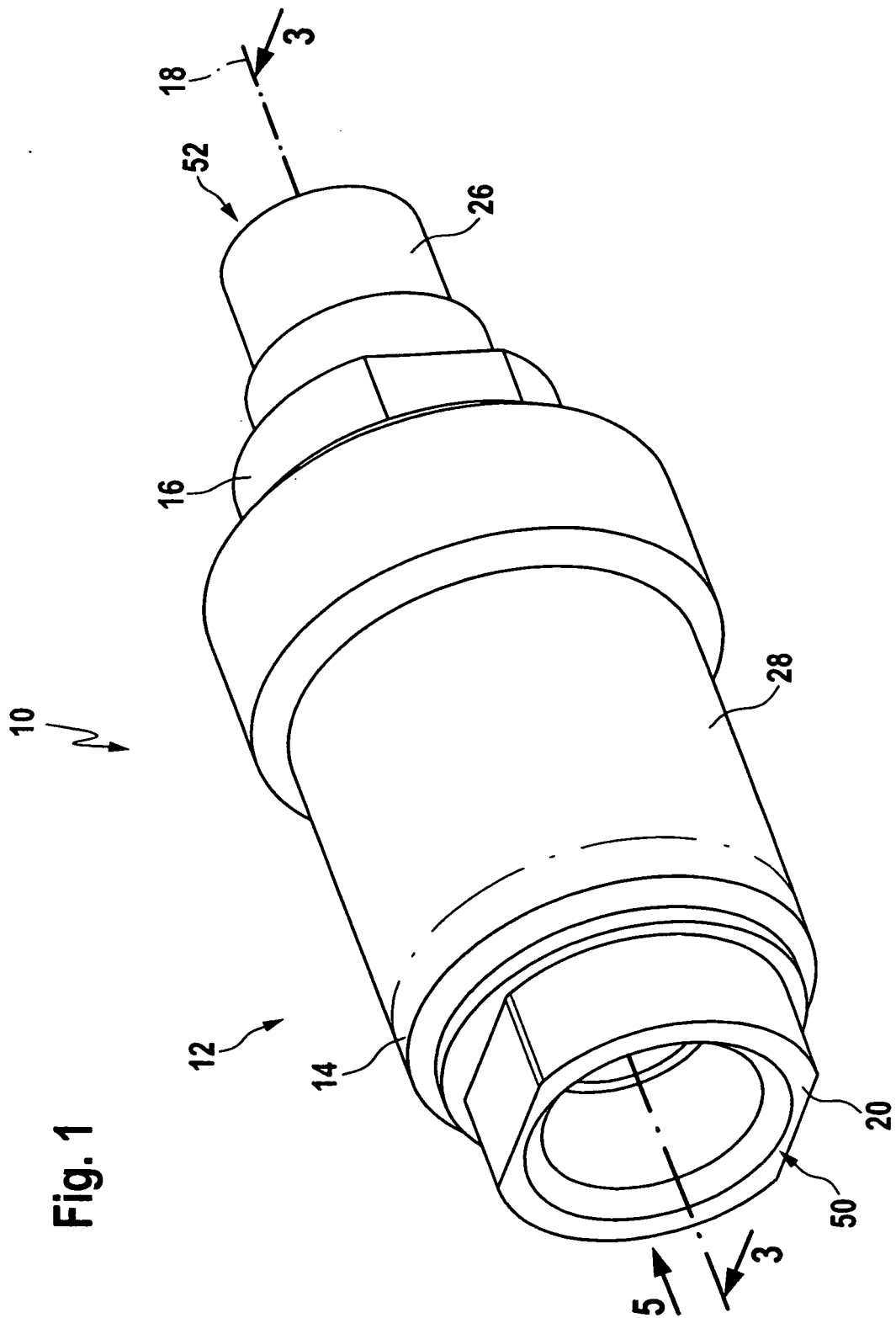
Revendications

- 15 1. Dispositif de broyage de granulés de glace sèche, comprenant un boîtier (12) avec un canal d'écoulement (48) pour des granulés de glace sèche pouvant être appliqués à l'aide de gaz comprimé sur une surface à nettoyer ainsi qu'un premier organe de broyage (32 ; 112) et au moins un second organe de broyage (34, 36, 38 ; 114, 116, 118) pour le broyage des granulés de glace sèche à distribuer, au moins un second organe de broyage (34, 36, 38 ; 114, 116, 118) pouvant être agencé par des moyens dans le boîtier (12) dans une position, dans laquelle en combinaison avec le premier organe de broyage (32 ; 112), un degré de broyage global peut être obtenu, lequel est supérieur au degré de broyage individuel pouvant être obtenu uniquement avec le premier organe de broyage (32 ; 112), et le premier et/ou au moins un second organe de broyage (32, 34, 36, 38 ; 112, 114, 116, 118) comportant, pour le broyage de granulés de glace sèche, une section de grille (62, 64 ; 128) qui peut être positionnée dans le canal d'écoulement (48), **caractérisé en ce qu'**au moins un second organe de broyage (34, 36, 38 ; 114, 116, 118) peut être transféré par une rotation de sa section de grille (62, 64 ; 128) par rapport à la section de grille (62, 128) du premier organe de broyage (32 ; 112) dans différentes positions, dans lesquelles différents degrés de broyage global peuvent être obtenus.
- 20 2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un second organe de broyage (34, 36, 38 ; 114, 116, 118) peut être agencé dans le boîtier (12) dans une pluralité de positions, dans lesquelles le degré de broyage global est supérieur au degré de broyage individuel pouvant être obtenu uniquement avec le premier organe de broyage (32 ; 112).
- 25 3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le degré de broyage global présente une grandeur différente dans chacune de la pluralité de positions d'au moins un second organe de broyage (114, 116, 118) dans le boîtier (12).
- 30 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (10) présente au moins un second organe de broyage (36 ; 114, 116, 118) réalisé de manière identique au premier organe de broyage (32 ; 112).
- 35 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (10) présente au moins un second organe de broyage (34, 38) réalisé différemment du premier organe de broyage (32).
- 40 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et/ou au moins un second organe de broyage (32, 34, 36, 38 ; 112, 114, 116, 118) présente une section de bord (70, 130), permettant au premier et/ou au moins au un second organe de broyage (32, 34, 36, 38 ; 112, 114, 116, 118) d'être en appui contre le boîtier (12).
- 45 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et/ou au moins un second organe de broyage (32, 34, 36, 38 ; 112, 114, 116, 118) est réalisé en forme de disque.
- 50 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et au moins un second organe de broyage (32, 34, 36, 38 ; 112, 114, 116, 118) s'ils sont agencés dans le boîtier (12), sont espacés l'un de l'autre le long du canal d'écoulement (48).
- 55 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (12) présente

EP 2 148 763 B1

un corps de réception (30, 100) avec au moins un logement d'organe de broyage (76, 78, 80, 82) pour le premier et/ou au moins un second organe de broyage (32, 34, 36, 38 ; 112, 114, 116, 118).

- 5 **10.** Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le premier et/ou au moins un second organe de broyage (32, 34, 36, 38 ; 112, 114, 116, 118) peut être agencé de manière immobile par rapport au canal d'écoulement (48) dans au moins un logement d'organe de broyage (76, 78, 80, 82).
- 10 **11.** Dispositif selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'**au moins un logement d'organe de broyage (76, 78, 80, 82) présente une surface de contact (88, 90, 92 ; 104, 106, 108, 110) pour le premier et/ou au moins un second organe de broyage (32, 34, 36, 38 ; 112, 114, 116, 118), sur laquelle celui-ci peut être posé et orienté par rapport au canal d'écoulement (48).
- 15 **12.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le corps de réception (30, 100) est réalisé comme un corps creux qui entoure le canal d'écoulement (48) au moins le long d'une section partielle.
- 20 **13.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'**au moins un logement d'organe de broyage (76, 78, 80, 82) est réalisé comme un évidement (84) en forme de rainure, orienté transversalement au canal d'écoulement (48).
- 25 **14.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'**au moins un logement d'organe de broyage (76, 78, 80, 82) est réalisé comme un perçage (102) en forme de fente, orienté transversalement au canal d'écoulement (48).
- 30 **15.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce que** le boîtier (12) présente une douille (14) qui entoure le corps de réception (30, 100).
- 35 **16.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, **caractérisé en ce que** le corps de réception (30, 100) peut être fixé de manière immobile par rapport au canal d'écoulement (48).
- 40 **17.** Dispositif selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** le boîtier (12) présente au moins un couvercle de boîtier (16) pouvant être relié de manière amovible à la douille (14).
- 45 **18.** Agencement de distribution de glace sèche pour la distribution d'un mélange de gaz comprimé et de granulés de glace sèche, comprenant au moins un dispositif (10) de broyage de granulés de glace sèche selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- 50
- 55



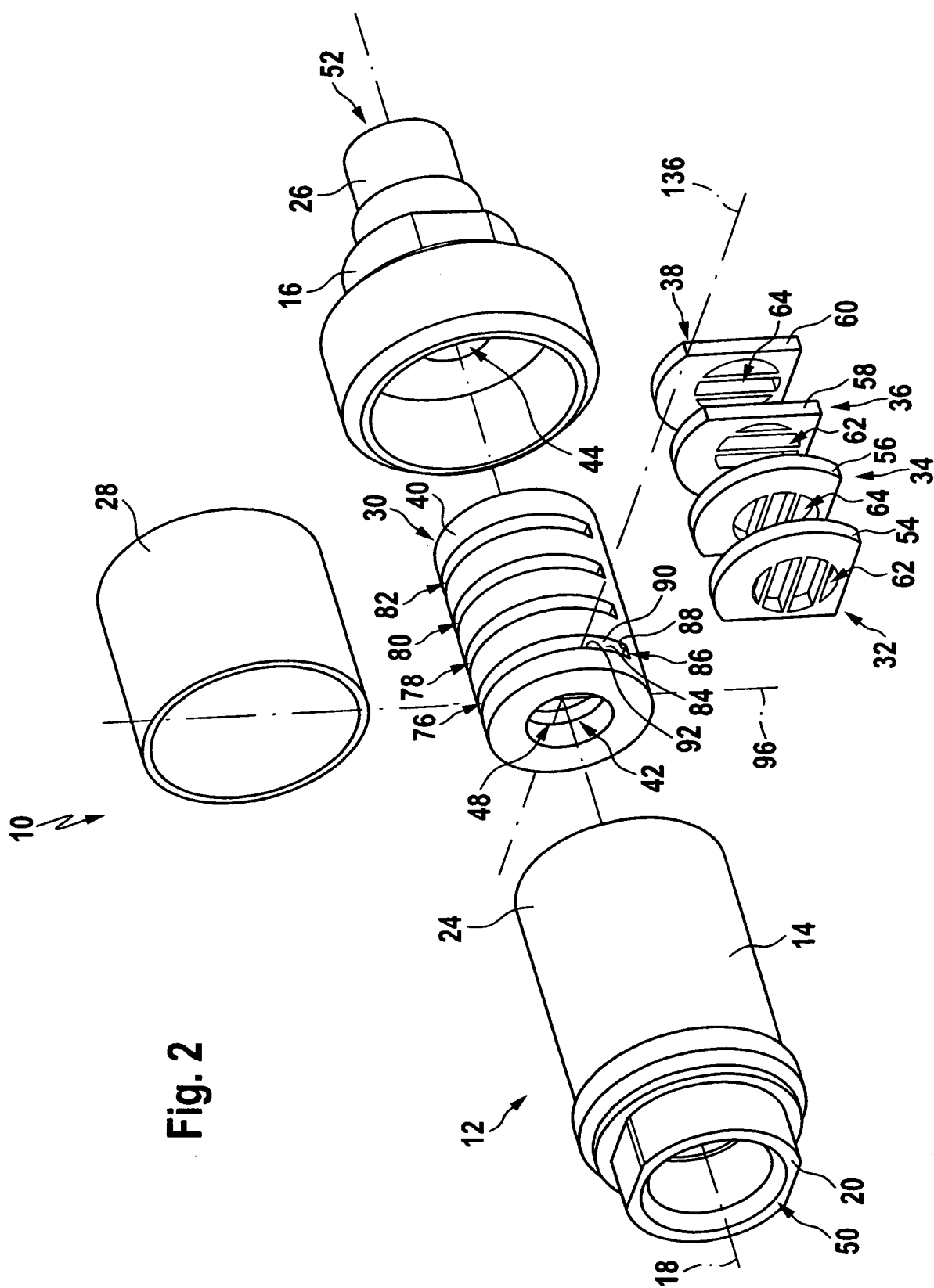
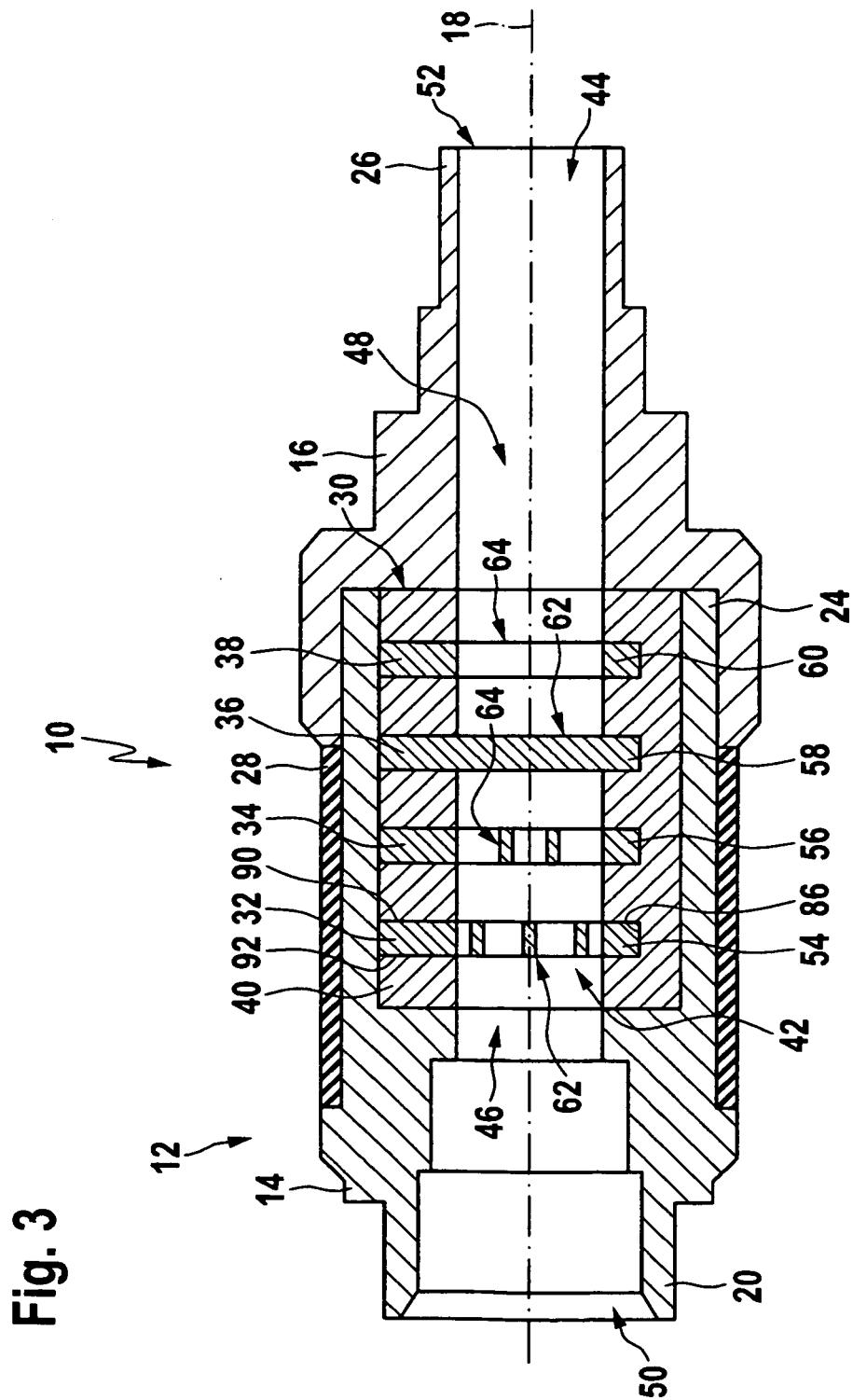


Fig. 2



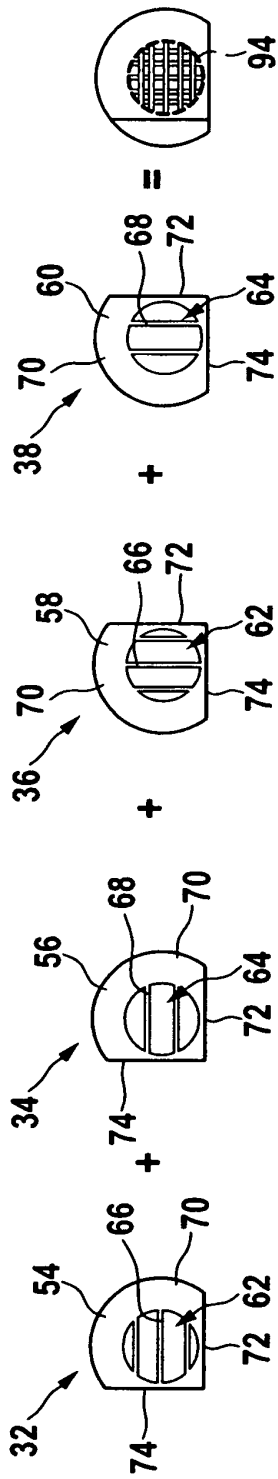


Fig. 4A

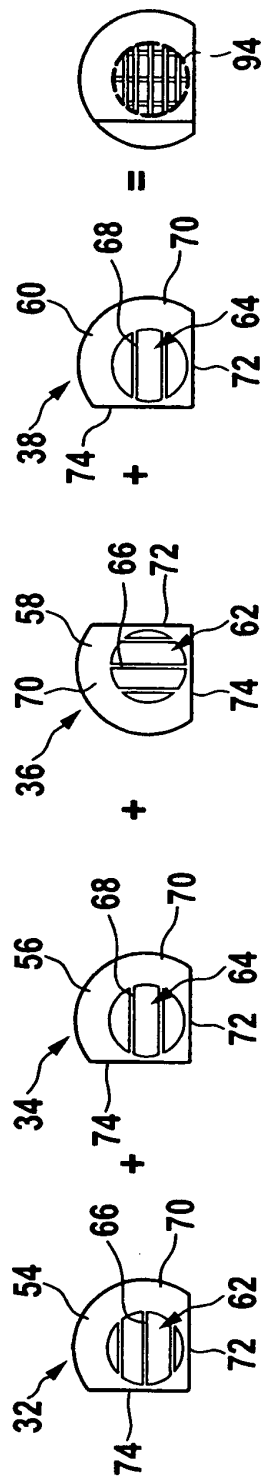


Fig. 4B

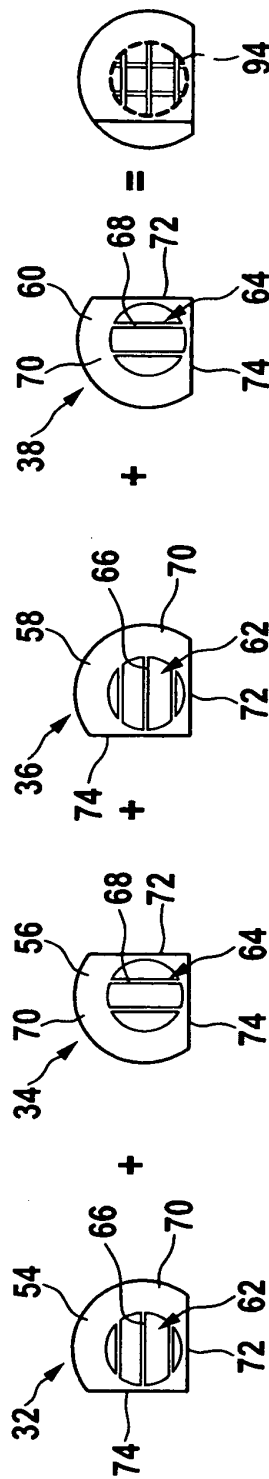


Fig. 4C



Fig. 4D

Fig. 5

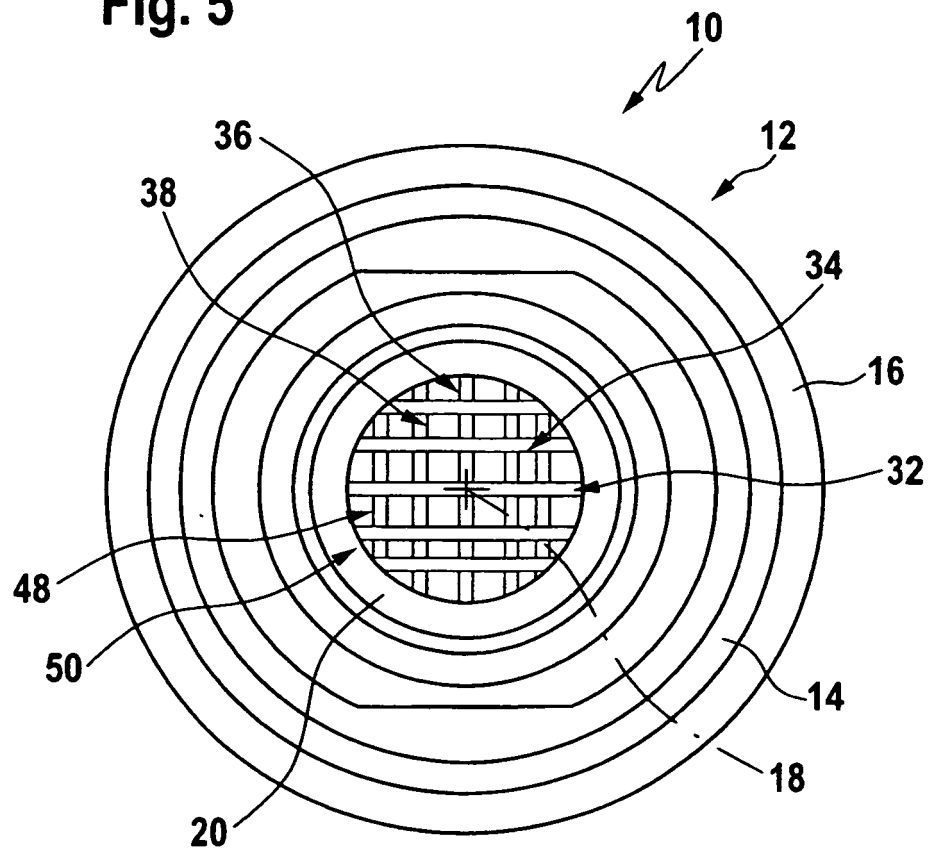
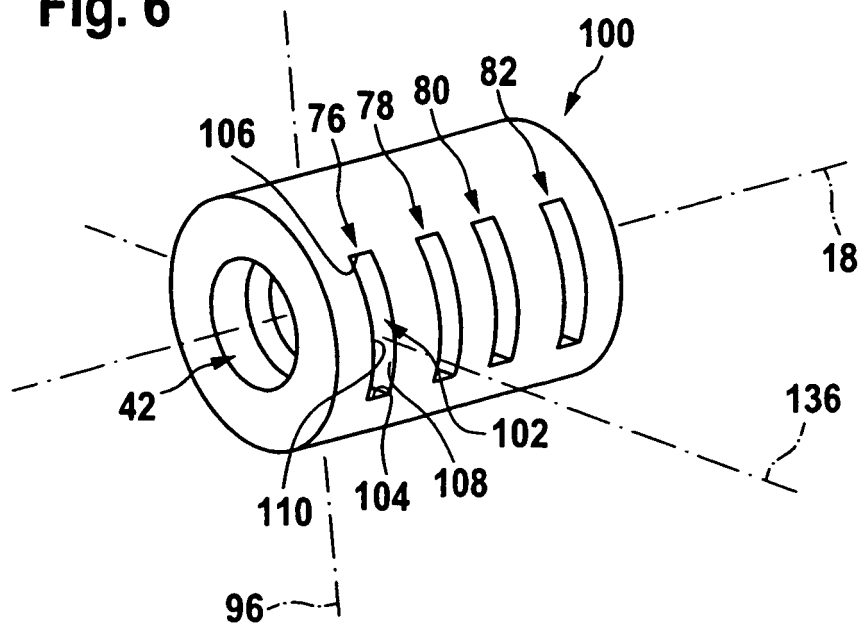


Fig. 6



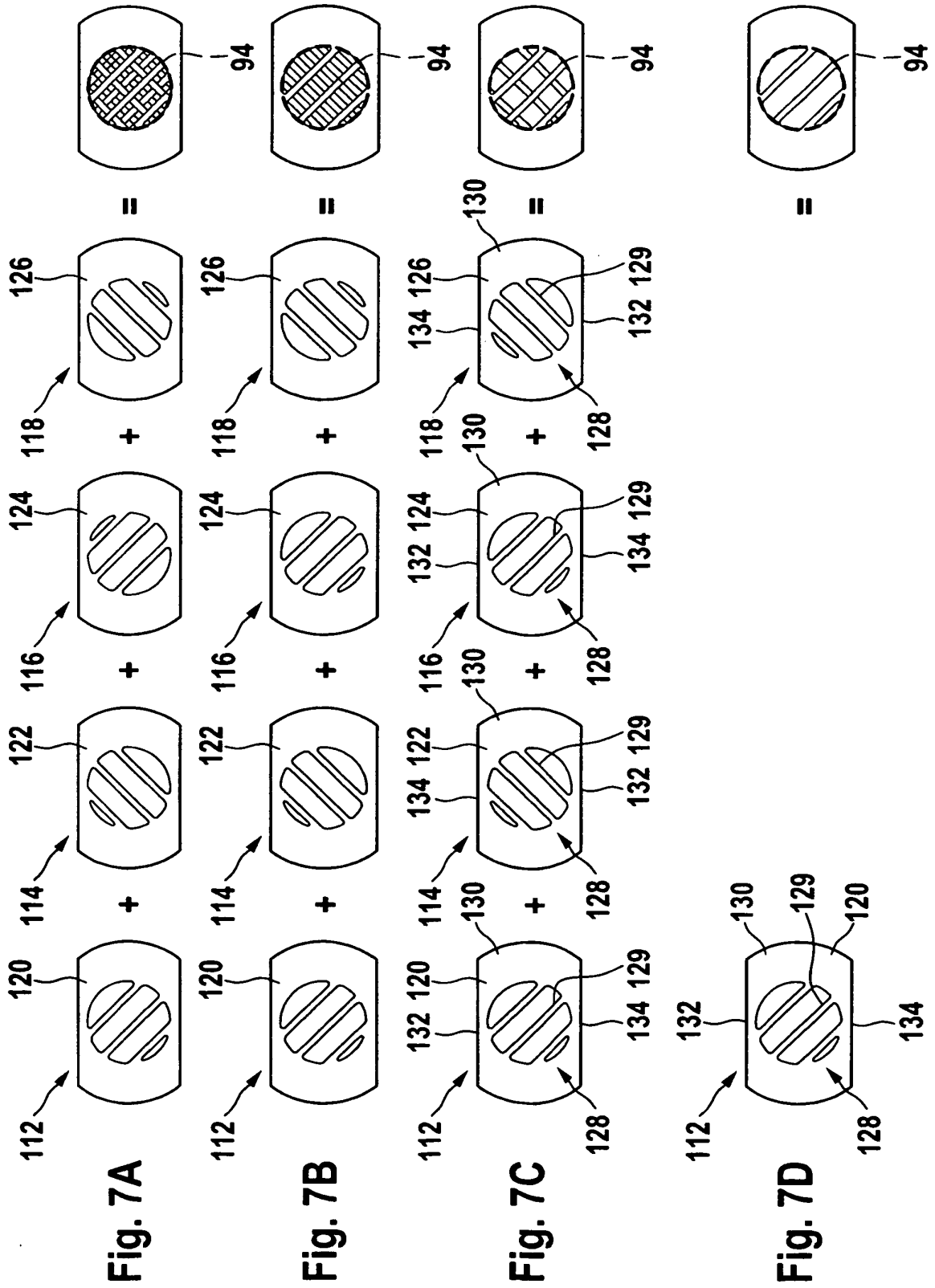
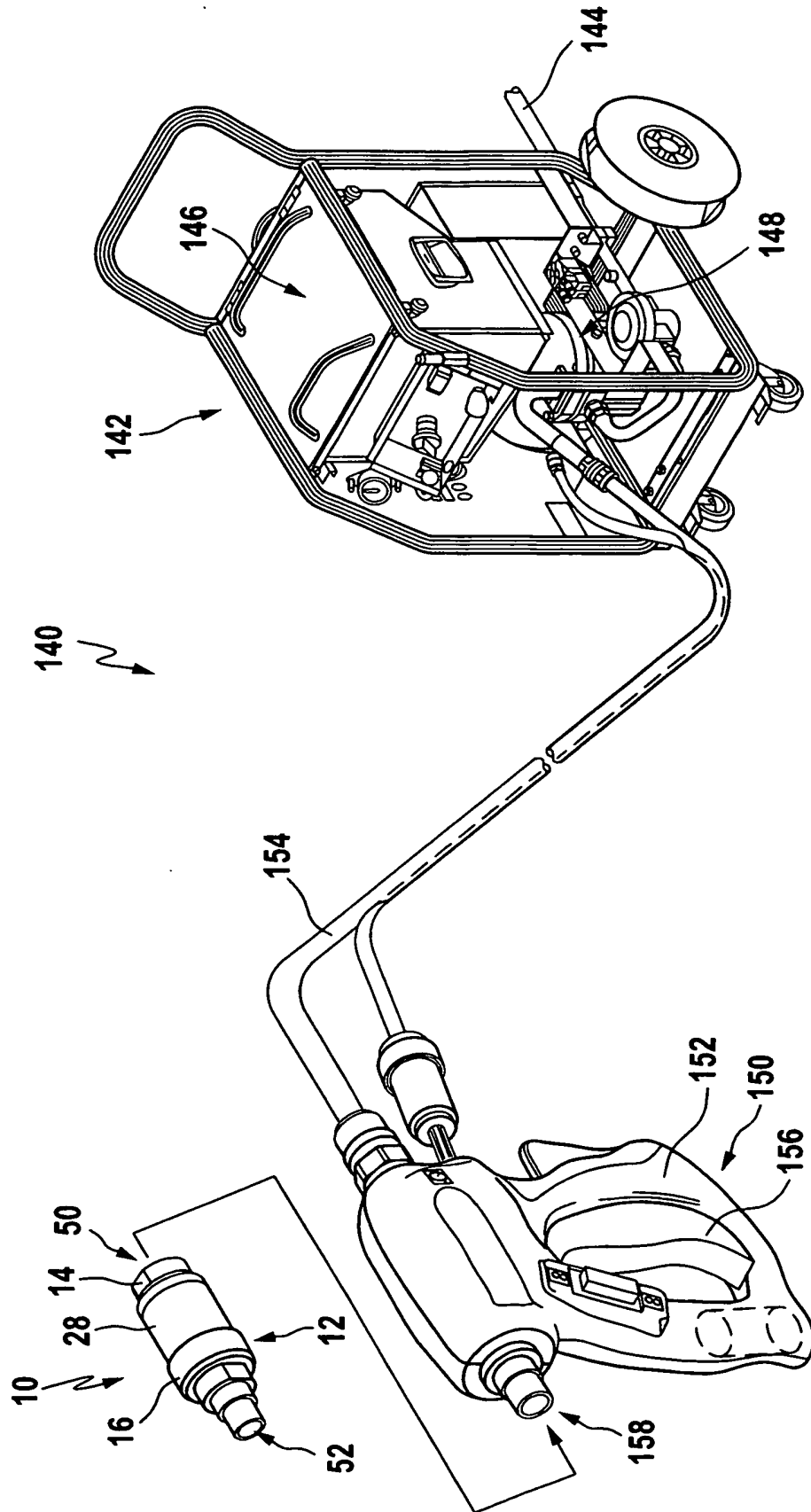


Fig. 8



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

- DE 102004045770 B3 [0003]
- DE 19636305 C1 [0008]