



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 573 767 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.2009 Patentblatt 2009/03

(51) Int Cl.:
H01H 33/70 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03785531.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/003889

(22) Anmeldetag: **21.11.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/061884 (22.07.2004 Gazette 2004/30)

**(54) ISOLIERSTOFFTEIL FÜR EIN ELEKTRISCHES HOCHSPANNUNGSGERÄT SOWIE VERFAHREN
ZU SEINER HERSTELLUNG**

INSULATING MATERIAL PIECE FOR AN ELECTRICAL HIGH VOLTAGE DEVICE AND METHOD
FOR PRODUCTION THEREOF

ELEMENT REALISE EN MATERIAU ISOLANT DESTINE A UN APPAREIL ELECTRIQUE HAUTE
TENSION ET PROCEDE DE FABRICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI SE

(73) Patentinhaber: **SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(30) Priorität: **20.12.2002 DE 10261846**

(72) Erfinder: **ZIELKE, Eberhard
12161 Berlin (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(56) Entgegenhaltungen:
**CH-A- 652 528 CH-A- 653 477
DE-A- 19 826 202**

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 bezieht sich auf ein Isolierstoffteil für ein elektrisches Hochspannungs-Gerät, insbesondere für einen Hochspannungs-Leistungsschalter.

[0002] Ein Isolierstoffteil ist beispielsweise aus der Patentschrift DE 198 26 202 C2 bekannt. Zur Verringerung des elektrischen Widerstandes in Oberflächenbereichen, welche einer erhöhten dielektrischen Belastung ausgesetzt sind, werden diese Bereiche des fertigen Isolierstoffteiles mit Beta- oder Gamma-Strahlung bestrahlt. Durch die Behandlung mit hochenergetischer Strahlung erfolgt eine Beeinflussung der Teilchenbindungen des Isolierstoffes. Insbesondere bei Kunststoffen, welche langkettige Verbindungen aufweisen, tritt durch ein Aufbrechen der Teilchenbindungen eine Versprödung des Materials ein. Dadurch ist die mechanische Festigkeit vermindert. Um die für die technische Anwendung geforderte Stabilität zu erzielen, sind die derart behandelten Isolierstoffteile entsprechend großzügig zu dimensionieren.

[0003] Weiter ist es auf den Patentschriften CH 652 528 A5 und CH 653 477 A5 bekannt, eine Düse eines Druckgasschalters, welche einen Isolierstoffkörper aufweist, mit elektrisch leitenden Pulvern oder Einsätzen zu versehen. Dadurch wird die Abbrandfestigkeit der Düse verbessert, bzw. ein elektrisches Feld im Bereich der Düse beeinflusst. Elektrisch leitende Pulver bzw. Einsätze stellen innerhalb des Isolierstoffkörpers Fremdkörper dar und beeinflussen die mechanische Festigkeit nachteilig.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Isolierstoffteil der eingangs genannten Art derart zu gestalten, dass das Isolierstoffteil eine verbesserte mechanische Festigkeit aufweist.

[0005] Die Aufgabe wird bei einem Isolierstoffteil der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, das Isolierstoffteil erste aus einem Granulat gefertigte Teilvolumina und zweite aus einem Granulat gefertigte Teilvolumina aufweist, wobei das Granulat für die Fertigung der ersten Teilvolumina durch eine Behandlung eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit gegenüber dem Granulat für die Fertigung der zweiten Teilvolumina aufweist und wobei das Isolierstoffteil zumindest teilweise aus einem Gemisch des behandelten und unbehandelten Granulats besteht.

[0006] Durch ein Gemisch von behandelten und unbehandelten Teilvolumina ist es ermöglicht, je nach Mischungsverhältnis der Volumina zueinander eine erhöhte Stabilität bei einer gegenüber unbehandeltem Material veränderten elektrischen Leitfähigkeit zu erzielen. So ist es beispielsweise möglich, die unbehandelten Teilvolumina vorzusehen, um die mechanische Festigkeit zu gewährleisten und die behandelten Teilvolumina zum Beeinflussen der elektrischen Eigenschaften des Isolierstoffteiles einzusetzen. Eine Behandlung kann nach verschiedenen Methoden erfolgen. So ist es möglich, Teilvolumina mechanisch, chemisch oder beispielsweise mit hochenergetischer Strahlung wie Alpha-, Beta- oder

Gamma-Strahlung, zu behandeln.

[0007] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass das Gemisch zumindest teilweise an der Oberfläche des Isolierstoffteiles liegt.

5 [0008] Unter einem Gemisch wird hier die statistische Verteilung verschiedener Teilvolumina innerhalb eines Gesamtvolumens verstanden. Die Eigenschaften der miteinander in Verbindung tretenden Teilvolumina werden durch die Verbindung nicht verändert.

10 [0009] Eine Anordnung des Gemisches entlang der Oberfläche des Isolierstoffteiles bewirkt eine besonders einfache und direkte Beeinflussung der elektrischen Eigenschaften des Isolierstoffteiles. Es kann auch vorgesehen sein, dass das gesamte Isolierstoffteil aus einem homogenen Gemisch von behandelten und unbehandelten Teilvolumina gebildet ist. Eine Anordnung des Gemisches lediglich in bestimmten Oberflächenbereichen des Isolierstoffteils gestattet eine gezielte Steuerung des elektrischen Verhaltens. So sind beispielsweise an dem

20 Isolierstoffteil bestimmte Kriechstrompfade zur Ableitung von Oberflächenladungen gezielt konstruierbar. Die Kriechstrompfade können auch das Innere des Isolierstoffteils durchsetzen und beispielsweise zu Elektroden hinführen.

25 [0010] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die behandelten Teilvolumina in den unbehandelten Teilvolumina eingebettet sind.

[0011] Eine Einbettung der behandelten Teilvolumina in die unbehandelten Teilvolumina gestattet es, Isolierstoffteile zu fertigen, welche bei einer hohen mechanischen Festigkeit günstige Eigenschaften hinsichtlich eines veränderten elektrischen Widerstandes, insbesondere an den Oberflächen des Isolierstoffteiles, aufzuweisen. Die unbehandelten Teilvolumina sind dabei zur Gewährleistung einer ausreichenden Isolationsfestigkeit sowie mechanischen Festigkeit des Isolierstoffteiles vorgesehen. Die behandelten Teilvolumina beeinflussen diese Eigenschaften nur punktuell und führen nicht zu einer substantiellen Schwächung des Isolierstoffteiles

30 35

Die unbehandelten Teilvolumina sind dabei zur Gewährleistung einer ausreichenden Isolationsfestigkeit sowie mechanischen Festigkeit des Isolierstoffteiles vorgesehen. Die behandelten Teilvolumina beeinflussen diese Eigenschaften nur punktuell und führen nicht zu einer substantiellen Schwächung des Isolierstoffteiles

40

hinsichtlich mechanischer sowie dielektrischer Eigenschaften. Durch eine Wahl des Mischungsverhältnisses von unbehandelten und behandelten Teilvolumina ist der Grad der Einbettung leicht beeinflussbar. Ein gegenüber unbehandelten Teilvolumina verringriger Anteil behandelten Teilvolumina bewirkt bei einer Vermischung der Anteile eine ausreichende Einbettung. Bei einem großen Anteil behandelten Teilvolumina sind diese beispielsweise gut einzumischen, um eine ausreichende Einbettung zu gewährleisten. Der Anteil behandelten Teilvolumina

45 50

am Gesamtvolumen des Gemisches kann beispielsweise 10, 20, 30, 40 oder 50% betragen.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass die Teilvolumina aus PTFE bestehen.

[0013] Polytetrafluorethylen (PTFE) weist ein sehr hohes Isoliervermögen auf. Nachteil des sehr hohen Isoliervermögens ist, dass sich auf der Oberfläche eines PTFE-Isolierstoffteiles elektrische Ladungen sammeln, diese jedoch aufgrund des Isoliervermögens nicht in aus-

reichendem Maße abfließen können. Es entstehen so gefährdete Bereiche mit einer erhöhten elektrischen Feldstärke, die ein Auftreten von elektrischen Überschlägen oder Teilentladungen verursachen kann. Durch eine erfindungsgemäße Ausgestaltung von Isolierstoffteilen, welche aus PTFE gebildet sind und die aus behandelten sowie unbehandelten Teilvolumina bestehen, ist die Gefahr des Auftretens von gefährdeten Bereichen gemindert.

[0014] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines oben genannten Isolierstoffteiles für ein elektrisches Hochspannungs-Gerät anzugeben.

[0015] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass behandelte Teilvolumina mit unbehandelten Teilvolumina vermischt werden und zur Fertigung eines Isolierstoffteiles eine Formgebung des Gemisches erfolgt.

[0016] Durch ein Vermischen behandelter und unbehandelter Teilvolumina ist es möglich, das Mischungsverhältnis je nach den gewünschten Eigenschaften des Isolierstoffteiles in verschiedenen Zusammenstellungen zu erzeugen. Dabei ist es möglich, zur Behandlung der Teilvolumina verschiedene Methoden zum Einsatz zu bringen.

[0017] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Gemisch gesintert wird.

[0018] Häufig liegen die Teilvolumina in Granulatform vor. Die Vielzahl der einzelnen Teilvolumina bzw. Granulkörnchen sind durch das Sinterverfahren in geeigneter Weise zu verbinden.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in einer Zeichnung schematisch gezeigt und nachfolgend näher beschrieben.

Dabei zeigt die

[0020]

Figur 1 einen Schnitt durch eine Isolierstoffdüse und die

Figur 2 eine Prinzipdarstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer Isolierstoffdüse.

[0021] Eine in der Figur 1 dargestellte Isolierstoffdüse 1 wird in Hochspannungs-Leistungsschaltern eingesetzt, um das Brennen und Löschen eines Schaltlichtbogens zu beeinflussen sowie das Abströmen von Schaltgasen zu lenken. Die Isolierstoffdüse 1 weist einen Grundkörper auf, welcher einen durchgehenden Kanal 2 aufweist. Der Grundkörper ist aus einem Isolierstoff, beispielsweise Polytetrafluorethylen (PTFE), gebildet. Der Kanal 2 ist an einem seiner Enden im Wesentlichen zylinderförmig gestaltet. An dem anderen Ende erweitert sich der Kanal 2 trichterförmig. An dem trichterförmig ausgestalteten Ende des Kanals 2 ist die Oberfläche der Isolierstoffdüse 1 teilweise aus einem Gemisch eines er-

sten Teilvolumens 3 (⊗) und eines zweiten Teilvolumens 4 (○) gebildet. Das erste Teilvolumen 3 ist aus einer Vielzahl von Teilvolumina (Granulat) gebildet, welches hochenergetischer Strahlung, beispielsweise Alpha-, Beta- oder Gamma-Strahlung, ausgesetzt war. Das zweite Teilvolumen 4 ist unbehandelt und ebenfalls aus einer Vielzahl von Teilvolumina gebildet. Die behandelten Teilvolumina des ersten Teilvolumens 3 sind in die Teilvolumina des zweiten Teilvolumens 4 eingebettet. Das heißt, die Teilvolumina des zweiten Teilvolumens 4 sind in einer größeren Menge vorhanden als die Teilvolumina des ersten Teilvolumens 3. Neben der in der Figur 1 gezeigten Ausgestaltungsvariante sind auch weitere Oberflächenbereiche der Isolierstoffdüse 1 mit einem Gemisch aus behandelten Teilvolumina und unbehandelten Teilvolumina ausbildbar. Die weiteren Oberflächenbereiche können beispielsweise stirnseitig oder mantelseitig an der Isolierstoffdüse angeordnet sein. Daneben kann weiterhin vorgesehen sein, die gesamte Isolierstoffdüse 1 aus einem Gemisch behandelter und unbehandelter Teilvolumina herzustellen.

[0022] Ein Verfahren zur Herstellung einer Isolierstoffdüse, welche in Gänze aus einem Gemisch behandelter und unbehandelter Teilvolumina besteht, ist in der Figur 2 schematisch dargestellt. Das erste Teilvolumen 3 wird aus einem ersten Sammelbehälter 5a kommend an einer Strahlenkanone 6 vorbeigeführt und mit Gamma-Strahlung bestrahlt. Durch Variation der Zeitdauer bzw. der Intensität der Strahlung können die elektrischen Eigenschaften in verändertem Umfang beeinflusst werden. Das zweite Teilvolumen 4 wird aus einem zweiten Sammelbehälter 5b kommend ebenso wie das behandelte erste Teilvolumen 3 einer Mischvorrichtung 7 zugeführt. In der Mischvorrichtung 7 werden die erforderlichen Mengen von behandelten und unbehandelten Teilvolumina miteinander vermischt. Das so gebildete Gemisch wird in einer Form 8 beispielsweise durch ein Pressverfahren zu einem Formkörper verbunden. Anschließend kann der feste Formkörper zu einem festen Formkörper versintert werden. Am Ende des Prozesses ist eine aus einem ersten Teilvolumen 3 und einem zweiten Teilvolumen 4 gebildete Isolierstoffdüse gefertigt. Die Isolierstoffdüse kann nunmehr verbaut oder weiteren Bearbeitungsschritten unterzogen werden.

[0023] Nach diesem Verfahren sind auch Isolierstoffkörper herstellbar, die lediglich partiell ein Gemisch von behandelten und unbehandelten Teilvolumina aufweisen.

50

Patentansprüche

1. Isolierstoffteil (1) für ein elektrisches Hochspannungs-Gerät, insbesondere für einen Hochspannungs-Leistungsschalter, wobei das Isolierstoffteil (1) erste aus einem Granulat gefertigte Teilvolumina (3) und zweite aus einem Granulat gefertigte Teilvolumina (4) aufweist, wobei das Granulat für die Fer-

tigung der ersten Teilvolumina (3) durch eine Behandlung eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit gegenüber dem Granulat für die Fertigung der zweiten Teilvolumina (4) aufweist und wobei das Isolierstoffteil (1) zumindest teilweise aus einem Gemisch des behandelten und unbehandelten Granulats besteht.

2. Isolierstoffteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Granulate (3,4) zumindest teilweise an der Oberfläche des Isolierstoffteiles (1) liegen.
3. Isolierstoffteil (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das behandelte Granulat (3) in dem unbehandelten Granulat (4) eingebettet sind.
4. Isolierstoffteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Granulate (3,4) aus PTFE bestehen.

tension, dans laquelle la pièce (1) isolante a un premier sous-volume (3) en un granulé et un deuxième sous-volume (4) en un granulé, le granulé pour la fabrication du premier sous-volume (3) ayant par un traitement, une conductivité électrique plus grande que le granulé pour la fabrication du deuxième sous-volume (4) et dans laquelle la pièce (1) isolante est constituée au moins en partie d'un mélange du granulé traité et non traité.

2. Pièce (1) isolante, selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les granulés (3,4) se trouvent au moins en partie à la surface de la pièce (1) isolante.
3. Pièce (1) isolante, selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le granulé (3) traité est incorporé dans le granulé (4) non traité.
4. Pièce (1) isolante, selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les granulés (3,4) sont en PTFE.

Claims

1. Insulating material piece (1) for an electrical high-voltage device, in particular for a high-voltage power breaker, the insulating material piece (1) having first subvolumes (3) produced from granules and second subvolumes (4) produced from granules, the granules for the production of the first subvolumes (3) having, by means of a treatment, an increased electrical conductivity compared to the granules for the production of the second subvolumes (4), and the insulating material piece (1) at least partially comprising a mixture of treated and untreated granules.
2. Insulating material piece (1) according to Claim 1, **characterized in that** the granules (3,4) lie at least partially on the surface of the insulating material piece (1).
3. Insulating material piece (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the treated granules (3) are embedded in the untreated granules (4).
4. Insulating material piece (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the granules (3,4) are made of PTFE.

Revendications

1. Pièce (1) isolante pour un appareil électrique de haute tension notamment pour un disjoncteur de haute

55

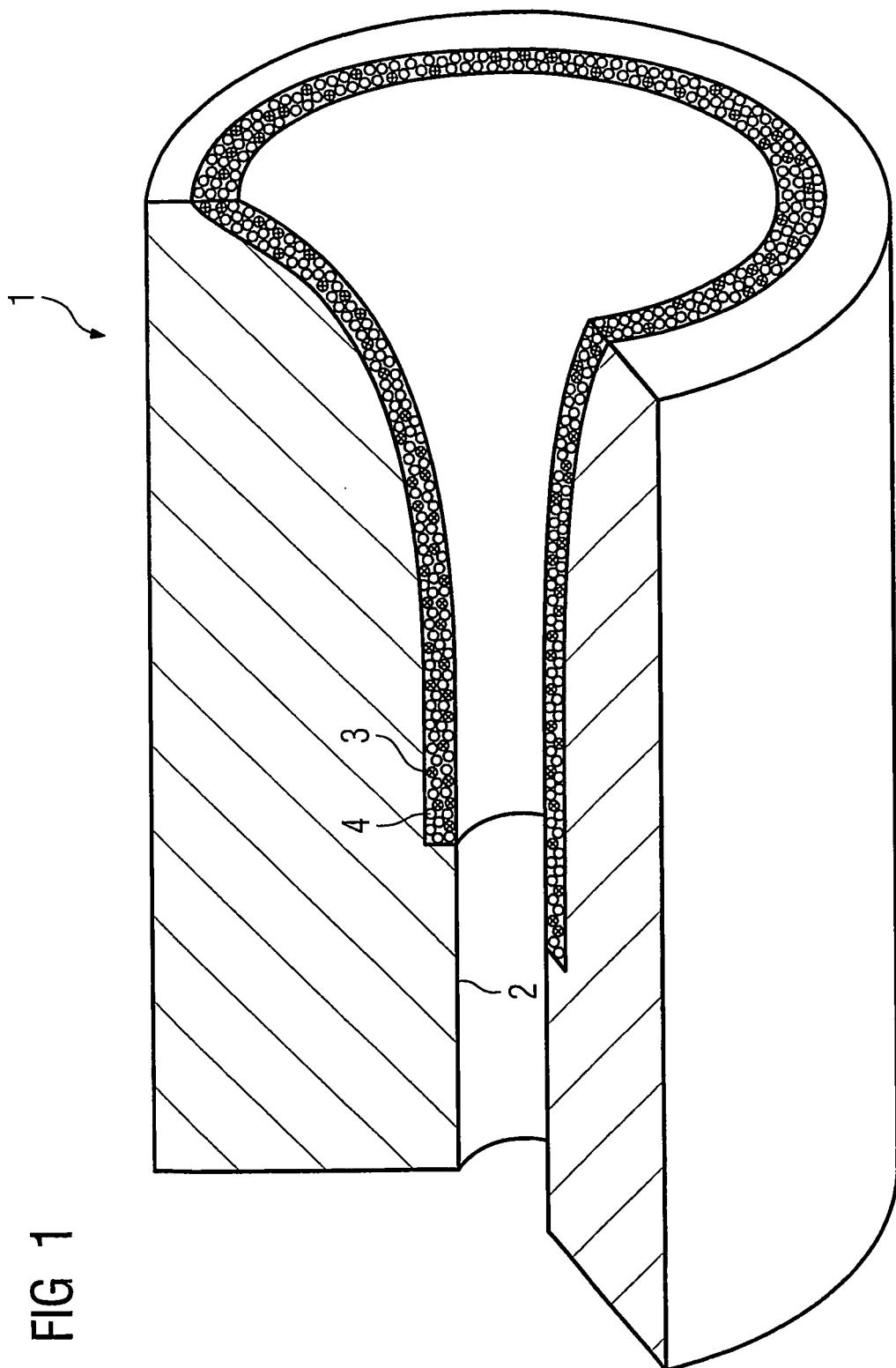
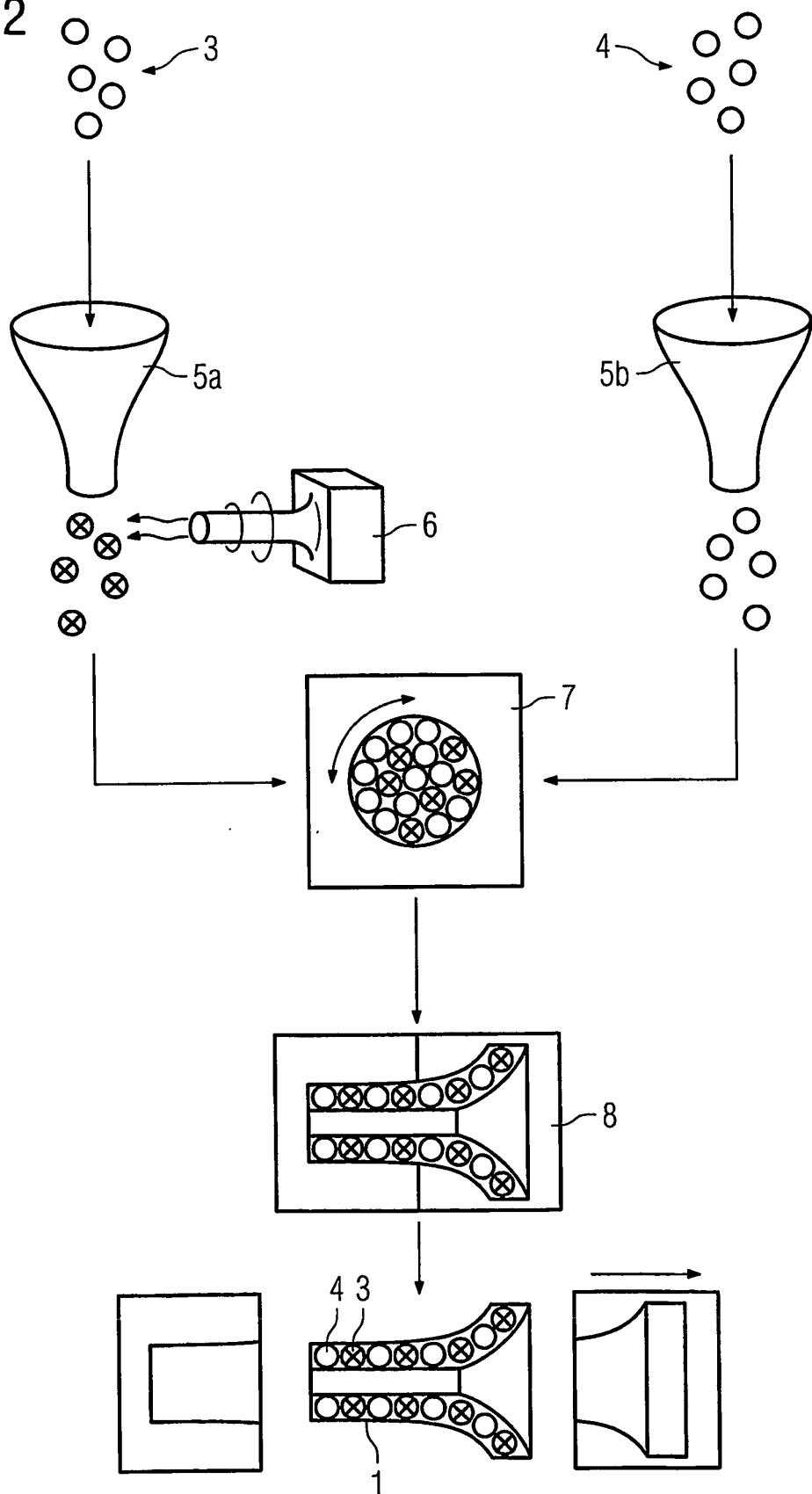


FIG 1

FIG 2



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 19826202 C2 [0002]
- CH 652528 A5 [0003]
- CH 653477 A5 [0003]