

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. November 2006 (09.11.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/117142 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B04B 7/12 (2006.01) **B04B 5/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/003963

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. April 2006 (28.04.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2005 007 156.0 2. Mai 2005 (02.05.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HENGST GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Nienkamp 55-85, 48147 Münster (DE).

[DE/DE]; Hägerstr. 274, 48161 Münster (DE). **BAU-MANN, Dieter** [DE/DE]; Überwasserstrasse 10, 48268 Greven (DE).

(74) **Anwalt: SCHULZE HORN & PARTNER GBR**; Postfach 20 20 05, 48101 Münster (DE).

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

(72) Erfinder; und

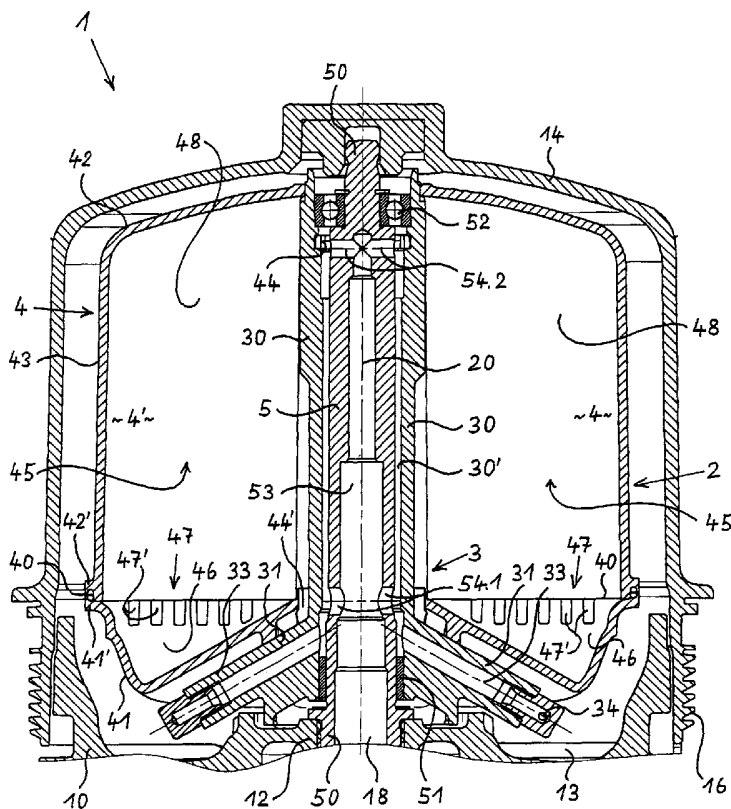
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MEINIG, Uwe**

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CENTRIFUGE ROTOR

(54) Bezeichnung: ROTOR FÜR EINE ZENTRIFUGE



(57) **Abstract:** The invention relates to a rotor (2) for a centrifuge (1), in particular for purifying lubricating oil in an internal combustion engine, wherein said rotor (2) is rotatably mounted in the centrifuge housing (10) and is provided with an impurity trapping element (4), the rotor (2) or the impurity trapping element (4) thereof are made of a plastic material and remote deflecting baffles (45) arranged in said impurity trapping element (4) can be removed from the centrifuge housing (10). The invention is characterised in that the inventive rotor (2) or the impurity trapping element (4) thereof comprises a lower part (41) and a top part (42), lower deflecting baffles (46) are provided in the lower part (41), top deflecting baffles (48) are provided in the top part (42), the lower (41) and top (42) parts are congruently welded to each other, the deflecting baffles (46, 48) are incorporated into the welded connection (40) and through openings (47'), which connect the chambers (45') of the impurity trapping element (4) delimited by said deflecting baffles (45) to each other in a fluid permeable manner, are embodied in at least one part of the deflecting baffles (45) on one or two sides of the welded connection (40) or on the plane thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/117142 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- 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

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Rotor (2) für eine Zentrifuge (1), insbesondere zur Reinigung des Schmieröls einer Brennkraftmaschine, wobei der Rotor (2) in einem Zentrifugegehäuse (10) drehantreibbar lagerbar ist, wobei der Rotor (2) mit einem Schmutzfangteil (4) ausgeführt ist, wobei der Rotor (2) oder dessen Schmutzfangteil (4) aus Kunststoff besteht, wobei im Schmutzfangteil (4) in Umfangsrichtung beabstandete Leitwände (45) angeordnet sind und wobei der Rotor (2) oder dessen Schmutzfangteil (4) aus dem Zentrifugegehäuse (10) entnehmbar ist. Der neue Rotor (2) ist dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (2) oder dessen Schmutzfangteil (4) aus einem Unterteil (41) und einem Oberteil (42) besteht, daß im Unterteil (41) untere Leitwandteile (46) und im Oberteil (42) obere Leitwandteile (48) angeordnet sind, daß das Unterteil (41) und das Oberteil (42) deckungsgleich zueinander miteinander verschweißt sind, daß die Leitwandteile (46, 48) in die Schweißverbindung (40) inbezogen sind und daß in zumindest einem Teil der Leitwände (45) ein- oder beidseitig von oder in einer Ebene der Schweißverbindung (40) Durchbrechungen (47') vorgesehen sind, die von den Leitwänden (45) begrenzte Kammern (45') des Schmutzfangteils (4) miteinander flüssigkeitsdurchlässig verbinden.

Beschreibung:Rotor für eine Zentrifuge

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Rotor für eine Zentrifuge, insbesondere zur Reinigung des Schmieröls einer Brennkraftmaschine, wobei der Rotor in einem Zentrifugengehäuse um eine Drehachse drehantreibbar lagerbar ist, wobei der Rotor mit einem einen Schmutzsammelbereich aufweisenden, nach radial außen durch eine Umfangswand begrenzten Schmutzfangteil ausgeführt ist, wobei der Rotor insgesamt oder dessen Schmutzfangteil aus Kunststoff besteht, wobei im Inneren des Schmutzfangteils mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Leitwände angeordnet sind und wobei der Rotor insgesamt oder dessen Schmutzfangteil zu Wartungszwecken aus dem Zentrifugengehäuse entnehmbar ist.

Zentrifugen und darin eingesetzte Rotoren für die Reinigung von Flüssigkeiten, z. B. zur Reinigung des Schmieröls einer Brennkraftmaschine, stehen seit Jahrzehnten verbreitet im Einsatz und sind deshalb bekannt.

Bei der Auslegung von Rotoren für Zentrifugen besteht die Zielsetzung, die in den Schmutzfangteil eintretende Flüssigkeit möglichst verlustfrei auf die Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Rotors zu beschleunigen und umgekehrt beim Abströmen der Flüssigkeit aus dem Schmutzfangteil die Drallenergie der Flüssigkeit soweit wie möglich an den Rotor zurückzuführen. Hierzu werden im allgemeinen

Leitwände im Schmutzfangteil angeordnet, die radial oder spiralförmig verlaufen und die den Schlupf zwischen der Flüssigkeit und dem Rotor vermindern und auf diese Weise sowohl im Hinblick auf die erreichbaren Rotordrehzahlen als auch in Hinsicht auf die Relativgeschwindigkeit der Flüssigkeit relativ zu den im Schmutzfangteil abgeschiedenen Schmutzpartikeln die Bedingungen für die Abscheidung der Schmutzpartikel verbessern. Bei Rotoren aus Blech wird diese Funktion üblicherweise durch die Leitwände bildende Prägungen an einer oder beiden Stirnseiten des Rotors verwirklicht.

Mit Rücksicht auf eine problemlose Entsorgung des abgeschiedenen Schmutzes, im Falle von Schmieröl als zu reinigende Flüssigkeit ist dies im wesentlichen Ruß, werden bei Neuentwicklungen von Zentrifugen zunehmend Rotoren bzw. Schmutzfangteile aus Kunststoff eingesetzt. Derartige Rotoren oder Schmutzfangteile bieten die Möglichkeit, den gefüllten Rotor bzw. den gefüllten Schmutzfangteil einfach und verhältnismäßig umweltverträglich thermisch zu entsorgen.

Ein Nachteil beim Einsatz von Rotoren oder Schmutzfangteilen aus Kunststoff besteht darin, daß die Festigkeit von Kunststoffen deutlich unter der von metallischen Werkstoffen liegt. Dieser Nachteil tritt besonders in Erscheinung, wenn, wie es aus vorgegebenen Bauraumgesichtspunkten häufig nötig ist, der Rotor oder der Schmutzfangteil eine axial gedrungene Bauweise mit großem Außendurchmesser haben muß.

Ein weiteres Problem besteht darin, daß insbesondere in der Füllphase des Rotors oder Schmutzfangteils während der Hochlaufphase der Zentrifuge eine ungleichmäßige Füllung der einzelnen, durch die Leitwände voneinander ge-

trennten Kammern nicht ausgeschlossen werden kann. Diese ungleichmäßige Füllung der Kammern ist mit einer Unwucht und daraus resultierend mit verminderten Rotordrehzahlen, Schwingbeschleunigungen und Lärmemission verbunden.

Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, einen Rotor der eingangs genannten Art zu schaffen, der die dargelegten Nachteile vermeidet und bei dem insbesondere bei Verwendung von Kunststoff als Material eine hohe mechanische Festigkeit und gute Dauerhaltbarkeit sowie ein guter Rundlauf ohne Unwuchten bei wirtschaftlicher Herstellbarkeit gewährleistet sind.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Rotor der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist,

- daß der Rotor oder dessen Schmutzfangteil aus einem Unterteil und einem Oberteil besteht,
- daß im Unterteil untere Leitwandteile und im Oberteil obere Leitwandteile angeordnet sind,
- daß das Unterteil und das Oberteil deckungsgleich zueinander miteinander verschweißt sind,
- daß die Leitwandteile in die Schweißverbindung einbezogen sind und
- daß in zumindest einem Teil der Leitwände ein- oder beidseitig von oder in einer Ebene der Schweißverbindung Durchbrechungen vorgesehen sind, die von den Leitwänden begrenzte Kammern des Schmutzfangteils miteinander flüssigkeitsdurchlässig verbinden.

Dadurch, daß der Rotor aus einem Unterteil und einem Oberteil besteht, in die jeweils untere bzw. obere Leitwandteile integriert sind und die miteinander dicht verschweißt sind, wird eine wirtschaftliche Herstellung des Rotors oder dessen Schmutzfangteils ermöglicht. Insbeson-

dere dadurch, daß die Leitwandteile in die Schweißverbindung einbezogen sind, wird ein besonders fester Zusammenhalt der beiden Rotorteile erzielt, was zu einem mechanisch besonders widerstandsfähigen und dauerhaft belastbaren Rotor oder Schmutzfangteil ohne die Gefahr von schädlichen Deformationen im Betrieb führt. Die außerdem erfindungsgemäß vorgesehenen Durchbrechungen sorgen für eine gleichmäßige Füllung aller von den Leitwänden gebildeten Kammern im Rotor oder Schmutzfangteil, insbesondere während der Anlaufphase der Zentrifuge, so daß auch in dieser an sich kritischen Betriebsphase ein guter Rundlauf des Rotors ohne störende und schädliche Unwuchten gewährleistet ist.

Um die Schweißverbindung möglichst einfach anbringen zu können und um zu vermeiden, daß die Schweißverbindung zu einer Quelle einer Unwucht werden kann, liegt bevorzugt die Schweißverbindung in einer senkrecht zur Drehachse verlaufenden Fügeebene.

Eine weitere Ausgestaltung schlägt vor, daß die unteren Leitwandteile und die oberen Leitwandteile an ihrer den jeweils anderen Leitwandteilen zugewandten Stirnseite über deren volle Länge deckungsgleich zueinander verlaufen. In dieser Ausgestaltung können die Leitwandteile im Rahmen der Schweißverbindung zwischen Unter- und Oberteil über relativ große Bereiche miteinander verschweißt werden, sodaß sie hier einen entsprechend großen Beitrag zu einer hohen Formstabilität des Rotors leisten.

Bevorzugt ist weiterhin vorgesehen, daß die unteren Leitwandteile und/oder die oberen Leitwandteile an ihrer den jeweils anderen Leitwandteilen zugewandten Stirnseite mit einer in Axialrichtung weisenden kamm- oder zackenförmigen Struktur ausgebildet sind. Mit dieser Ausgestaltung

lassen sich die Durchbrechungen in den Leitwänden vorteilhaft einfach und kostengünstig herstellen, weil die kamm- oder zackenförmige Struktur bei der vorab erfolgten Herstellung von Unterteil und Oberteil des Rotors oder Schmutzfangteils ohne nennenswerten Mehraufwand an den Stirnseiten der Leitwandteile ausgebildet werden kann. Damit ist eine aufwendige und teure spanende Bearbeitung zur Herstellung der Durchbrechungen nicht erforderlich.

Weiter schlägt die Erfindung vor, daß die kamm- oder zackenförmigen Strukturen von einander in Umfangsrichtung benachbarten Leitwandteilen einen Versatz in Radialrichtung relativ zueinander aufweisen. Mit diesem Versatz wird gewährleistet, daß sich in Umfangsrichtung des Rotors gesehen keine durchgehenden Strömungswege für die im Rotor befindliche Flüssigkeit ausbilden können. Damit wird eine wirksame Mitnahme der Flüssigkeit bei der Drehung, insbesondere Beschleunigung, des Rotors gewährleistet. Zudem werden hohe Relativgeschwindigkeiten zwischen der Flüssigkeit im Rotor und den bereits abgesetzten Schmutzpartikeln vermieden, so daß auch ein Abspülen von bereits abgeschiedenen Schmutzpartikeln vermieden wird.

Eine bevorzugte weitere Ausgestaltung schlägt dazu vor, daß die Zahl der Leitwände geradzahlig ist, daß die kamm- oder zackenförmigen Strukturen ein regelmäßiges Raster mit einem Rasterabstand A bilden und daß der Versatz dem halben Rasterabstand entspricht. In dieser Ausgestaltung steht dann bei Betrachtung von zwei in Umfangsrichtung benachbarten Wandteilen auf einem bestimmten Radius immer eine flüssigkeitsdurchlässige Durchbrechung einem flüssigkeitsundurchlässigen Kammzinken oder Zacken gegenüber, wodurch die gewünschte Unterbindung von in Umfangsrichtung durchgehenden Strömungswegen sicher bewirkt wird.

Erfindungsgemäß wird weiter vorgeschlagen, daß die kamm- oder zackenförmige Struktur nur im Unterteil vorgesehen ist. In dieser Ausgestaltung weist nur das Unterteil die etwas aufwendigere Geometrie mit der kamm- oder zackenförmigen Struktur der hier angeordneten unteren Leitwandteile auf, während das Oberteil mit einfachen glatten Stirnseiten seiner Leitwände ausgeführt werden kann.

Zudem besteht die Möglichkeit, daß die unteren Leitwandteile in Umfangsrichtung gesehen eine größere Wandstärke aufweisen als die oberen Leitwandteile. Dabei kann mit einem verhältnismäßig geringen Mehraufwand an Material die Wandstärke der unteren Leitwandteile vergrößert werden. Hierdurch erhalten die Kammzinken oder Zacken der kamm- oder zackenförmigen Struktur eine hohe Festigkeit, was sie vor Beschädigungen schützt, solange das Unterteil noch nicht mit dem Oberteil verschweißt ist. Außerdem können über diese vergrößerte Wandstärke kleine Positionierungsungenauigkeiten in Umfangsrichtung beim Verschweißen von Unterteil und Oberteil des Rotors oder Schmutzfangteils ausgeglichen werden, da immer noch eine ausreichende Fläche für die Schweißverbindung zwischen den unteren und den oberen Leitwandteilen verbleibt.

Eine andere Ausführung des Rotors sieht vor, daß die unteren Leitwandteile und die oberen Leitwandteile an ihrer den jeweils anderen Leitwandteilen zugewandten Stirnseite über einen Teil von deren Länge einen voneinander abweichenden Verlauf aufweisen. In dieser Ausführung werden die gewünschte Durchbrechungen, die die Kammern im Schmutzfangteil verbinden, einfach in den Bereichen ausgebildet, in denen die Stirnseiten der oberen und unteren Leitwandteile in ihrem Verlauf so voneinander abweichen, daß sie nicht miteinander verbunden sind.

Gemäß einer konkreten Weiterbildung ist bevorzugt vorgesehen, daß die unteren Leitwandteile und/oder die oberen Leitwandteile zumindest im Bereich ihrer den jeweils anderen Leitwandteilen zugewandten Stirnseite mit einer in Radialrichtung weisenden wellen- oder zickzackförmigen Struktur ausgebildet sind. Zur Ausbildung der Durchbrechungen genügt es, wenn jeweils einer der Leitwandteile die wellen- oder zickzackförmige Struktur aufweist. Wenn beide Leitwandteile entsprechend strukturiert sind, genügt eine schwächere Strukturierung jedes Leitwandteils, was herstellungstechnisch vorteilhaft sein kann.

Weiter wird vorgeschlagen, daß die wellen- oder zickzackförmigen Strukturen von zueinander in Axialrichtung benachbarten Leitwandteilen einen Versatz in Radialrichtung relativ zueinander aufweisen. Die Stirnseiten der einander in Axialrichtung benachbarten Leitwandteilen überkreuzen sich auf diese Weise, vorzugsweise mehrmals, wodurch neben mehreren Durchbrechungen auch jeweils mehrere Verschweißungsbereiche zwischen oberem und unterem Leitwandteil an deren Kreuzungen zur Verfügung gestellt werden.

Herstellungstechnisch günstig ist es, wenn die wellen- oder zickzackförmigen Strukturen jeweils eine regelmäßige Form mit einer Wellenlänge A bilden und der Versatz der halben Wellenlänge entspricht.

Bevorzugt beträgt die Zahl der Leitwände in dem erfindungsgemäßen Rotor sechs oder acht oder zehn, wobei ganz allgemein die Zahl der Leitwände mit zunehmender Größe, insbesondere mit zunehmendem Durchmesser des Rotor, größer werden sollte, um die gewünschte Stabilität des Rotors auch bei hohen Drehzahlen und hohen Flüssigkeitstem-

peraturen, wie sie z. B. beim Schmieröl einer Brennkraftmaschine auftreten, zu gewährleisten.

Ein weiterer Beitrag zur Erzielung einer hohen Stabilität und wirtschaftlichen Herstellbarkeit des Rotors besteht darin, daß bevorzugt die unteren Leitwandteile einstückig mit dem Unterteil und die oberen Leitwandteile einstückig mit dem Oberteil ausgebildet sind und daß das Unterteil und das Oberteil jeweils ein Spritzgußteil ist. Bei geeigneter Gestaltung von Unterteil und Oberteil genügt für deren Herstellung jeweils ein relativ einfaches "Auf-Zu"-Spritzwerkzeug, das eine Entformung in einer einzigen Entformungsrichtung ermöglicht und dadurch sowohl bei seiner Herstellung als auch bei seinem Einsatz beim Spritzen der Teile des Rotors kostengünstig ist.

Je nach Ausführung der Zentrifuge kann der Rotor oder dessen Schmutzfangteil ohne eine radial innere Ringwand oder mit einer radial inneren Ringwand ausgeführt sein. Für die erstgenannte Ausführung ist erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehen, daß die Leitwandteile radial innen in je einer axial verlaufenden Kante frei enden und daß die Kante jeweils mit einer aussteifenden Verdickung ausgeführt ist. Die Verdickung der Kante sorgt jeweils für eine ausreichende Stabilisierung der freien Kante, so daß hier keine Schäden im Betrieb der Zentrifuge zu befürchten sind, auch wenn hier die Leitwandteile und die daraus gebildeten Leitwände radial innen nicht an einen weiteren Bereich des Rotors oder des Schmutzfangteils angebunden sind.

Für Ausführungen des Rotors mit einer radial inneren Ringwand schlägt die Erfindung vor, daß die Leitwände radial innen in die radial innere Ringwand einstückig übergehen oder in diese form- oder kraftschlüssig eingreifen

oder an diese anstoßen. In den Ausführungen mit einem einstückigen Übergang oder einem form- oder kraftschlüssigem Eingreifen können in Radialrichtung wirkende Kräfte zwischen der inneren Ringwand und den Leitwänden übertragen werden, was für die Stabilität des Rotors vorteilhaft ist. Bei entsprechender Ausgestaltung des Rotors oder Schmutzfangteils kann auch auf diese Übertragung von radialen Kräften verzichtet werden, so daß es dann genügt, wenn die Leitwände radial innen nur an die radial innere Ringwand anstoßen.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme zur Steigerung der Stabilität und Belastbarkeit des Rotors besteht darin, daß im Unterteil und/oder im Oberteil in Umfangsrichtung gesehen zwischen den unteren und/oder oberen Leitwänden jeweils ein oder mehrere Rippen angeordnet sind, die sich von der Umfangswand radial nach innen erstrecken und radial kürzer sind als die Leitwandteile. Zusätzlich sorgen auch diese Rippen für eine Mitnahme der Flüssigkeit im Rotor oder Schmutzfangteil beim Hochlaufen des Rotors und beim Eintritt der Flüssigkeit in den Rotor. Weiterhin sorgen die Rippen für einen sicheren Halt der durch die Zentrifugalkräfte radial außen abgelagerten Schmutzpartikel, die sich zwischen den Rippen sowie zwischen Rippen und Leitwänden ablagern und dadurch vor einem Abspülen durch die den Rotor oder Schmutzfangteil durchströmende Flüssigkeit wirksam geschützt werden.

Weiterhin schlägt die Erfindung vor, daß das Unterteil eine kleinere axiale Höhe aufweist als das Oberteil, wobei die Höhe des Unterteils vorzugsweise zwischen 20 und 50 % der Höhe des Oberteils beträgt. Diese Ausgestaltung bietet den Vorteil, daß die in Höhe der Schweißverbindung liegenden Durchbrechungen in den Leitwänden in einem unteren Bereich des Inneren des Rotors oder Schmutzfang-

teils zu liegen kommen, was für eine frühzeitige gleichmäßige Füllung der Kammern zwischen den Leitwänden günstig ist. So kommt es schon bei einem geringen Flüssigkeitsfüllstand des Rotors oder Schmutzfangteils zu einem Übertritt von Flüssigkeit aus den Kammern, die schon höher gefüllt sind, in die Kammern, die noch nicht bis in Höhe der Durchbrechungen mit Flüssigkeit gefüllt sind. Für einen guten Rundlauf des Rotors oder Schmutzfangteils ist es vorteilhaft, den Ausgleich der Flüssigkeitspiegel in den einzelnen Kammern so früh wie möglich zu erreichen. Dies wird mit einer möglichst tief liegenden Anordnung der Durchbrechungen im Rotor oder Schmutzfangteil bewirkt.

Um eine hohe Sicherheit und Haltbarkeit der Schweißverbindung zwischen Unterteil und Oberteil zu gewährleisten, wird weiterhin vorgeschlagen, daß das Unterteil und das Oberteil jeweils an ihrer Umfangswand mit einem Schweißflansch ausgebildet sind. Wenn das Unterteil und das Oberteil radial innen ohne Ringwand ausgeführt sind, sind die Schweißflansche nur an der radial äußeren Umfangswand von Unterteil und Oberteil vorgesehen; bei Ausführung von Unterteil und Oberteil mit einer radial inneren Ringwand besteht die Möglichkeit, auch hier an Unterteil und Oberteil jeweils einen Schweißflansch vorzusehen.

Im Sinne einer schnellen und zuverlässigen und dadurch wirtschaftlichen Fertigung ist bevorzugt die Schweißverbindung eine durch Lichtschweißen oder Spiegelschweißen erzeugte Schweißverbindung.

Der Kunststoff, aus dem das Unterteil und das Oberteil bestehen, ist bevorzugt Polyamid, da dieses Material sowohl den mechanischen als auch thermischen Anforderungen

genügt und gleichzeitig verhältnismäßig kostengünstig sowie gut spritzbar und schweißbar ist.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Zentrifuge mit einem darin angeordneten Rotor im Längsschnitt,

Figur 2 ein Oberteil des Rotors aus Figur 1, in einer perspektivischen Ansicht von unten,

Figur 3 ein Unterteil des Rotors aus Figur 1, in perspektivischer Ansicht von oben,

Figur 4 das Unterteil gemäß Figur 3 in einem Teil-Querschnitt,

Figur 5 das Unterteil ebenfalls in einem Teil-Querschnitt, in einer geänderten Ausführung,

Figur 6 einen Ausschnitt aus dem Rotor in einer weiteren Ausführung in Ansicht schräg von oben und

Figur 7 den Ausschnitt aus dem Rotor gemäß Figur 6 in Draufsicht.

Gemäß Figur 1 umfaßt die Zentrifuge 1 ein hier nur teilweise dargestelltes Gehäuse 10, dessen oberer Teil durch einen Schraubdeckel 14 gebildet ist. Der Schraubdeckel 14 besitzt an seinem unteren Ende ein Außengewinde 16, das in ein hier nicht dargestelltes Innengewinde einschraubbar ist, das als Teil des Gehäuses 10 ausgebildet ist.

Im Inneren des Gehäuses 10, hier im wesentlichen innerhalb des Deckels 14, befindet sich ein Rotor 2 der Zentrifuge 1. Der Rotor 2 ist auf einer in der Zentrifuge 1 fest angeordneten Achse 5 gelagert und um eine vertikal verlaufende Drehachse 20 drehbar. Hierzu dienen ein auf dem unteren Teil der Achse 5 angeordnetes Gleitlager 51 und ein nahe dem oberen Achsende 50' angeordnetes Wälzlager 52.

Der Rotor 2 umfaßt bei dem hier dargestellten Beispiel einen Lager- und Antriebsteil 3 sowie einen lösbar damit verbundenen Schmutzfangteil 4.

Der Lagerteil 3 besteht in seinem oberen Teil aus einem Rohrkörper 30, der die Achse 5 unter Ausbildung eines Ringspalts 30' und unter Zwischenlage der beiden erwähnten Lager 51 und 52 umgibt. Vom unteren Bereich des Rohrkörpers 30 gehen in zwei einander entgegengesetzten radialen Richtungen zwei Düsenarme 31 ab, durch die jeweils ein Flüssigkeitskanal 33 verläuft. Am Ende jedes Flüssigkeitskanals 33 ist eine Rückstoßdüse 34 angeordnet, hier eingeschraubt oder eingepreßt, mittels der durch je einen austretenden Flüssigkeitsstrahl der Rotor 2 nach dem Rückstoßprinzip drehantreibbar ist. Der Lager- und Antriebsteil 3 ist hier als Lebensdauerbauteil ausgelegt und besteht deshalb zweckmäßig aus Metall oder einem geeigneten Kunststoff.

Der Schmutzfangteil 4 ist ein Austauschteil, das zum Zweck der Wartung der Zentrifuge 1 von Zeit zu Zeit ersetzt oder gereinigt werden kann. Hierzu ist der Schmutzfangteil 4 bei abgeschraubtem Deckel 14 in Axialrichtung nach oben von dem Lager- und Antriebsteil 3 abziehbar. Aus Gewichts- und Kostengründen und zwecks einfacher Entsorgung besteht der Schmutzfangteil 4 aus Kunststoff.

Hierbei setzt sich der Schmutzfangteil 4 aus einem Unterteil 41 und einem Oberteil 42 zusammen, die mittels einer Schweißverbindung 40 dauerhaft und flüssigkeitsdicht miteinander verbunden sind. Weiterhin sind im Inneren des Schmutzfangteils 4 in Radialrichtung weisende Leitwände 45 angeordnet, von denen in der Figur 1 zwei sichtbar sind. Diese Leitwände 45 erstrecken sich sowohl durch das Unterteil 41 als auch durch das Oberteil 42 des Schmutzfangteils 4.

Die Leitwände 45 sind jeweils aus einem unteren, im Unterteil 41 einstückig ausgebildeten unteren Leitwandteil 46 und einem oberen, im Oberteil 42 einstückig ausgebildeten oberen Leitwandteil 48 zusammengesetzt. Dabei sind die unteren Leitwandteile 46 und die oberen Leitwandteile 48 in die Schweißverbindung 40 zwischen Unterteil 41 und Oberteil 42 einbezogen.

Wie aus Figur 1 weiter ersichtlich ist, sind die unteren Leitwandteile 46 jeweils an ihrer nach oben weisenden Stirnseite mit einer kamm- oder zackenförmigen Struktur 47 ausgeführt. Diese Struktur 47 führt dazu, daß nach dem Herstellen der Schweißverbindung 40 unterhalb der Fügeebene dieser Schweißverbindung 40 Durchbrechungen 47' in den Leitwänden 45 vorhanden sind. Diese Durchbrechungen 47' sorgen dafür, daß sich zwischen den in Umfangsrichtung regelmäßig voneinander beabstandeten Leitwänden 45 eine gleichmäßige Füllung mit Flüssigkeit und damit ein gleichmäßiger Flüssigkeitspegel ohne Unwuchten beim Befüllen des Rotors 2 einstellt. Hiermit wird auch in einer ansonsten kritischen Anlaufphase des Rotors 2 ein guter Rundlauf ohne Unwuchten gewährleistet. Gleichzeitig sorgen die aus den Leitwandunterteilen 46 und Leitwandoberteilen 48 gebildeten Leitwände 45 infolge der beschriebe-

nen Schweißverbindung 40 für eine hohe Festigkeit und Dauerhaltbarkeit des Schmutzfangteils 4, auch bei hohen mechanischen und thermischen Belastungen.

Im Betrieb der Zentrifuge 1 strömt eine zu reinigende Flüssigkeit, z. B. Schmieröl einer Brennkraftmaschine, von unten her durch einen Einlaß 18 in einen zentralen Kanal 53, der in Axialrichtung durch die Achse 5 verläuft. Der zuströmende Flüssigkeitsstrom wird hier in zwei Teilströme aufgeteilt. Ein erster Teilstrom fließt durch zwei erste radiale Durchbrechungen 54.1 durch die Achse 5 radial nach außen und gelangt dann durch den Ringspalt 30' hindurch in die Flüssigkeitskanäle 33 in den Düsenarmen 31. Aus den Kanälen 33 tritt dieser Flüssigkeitsstrom durch die Düsen 34 aus und sorgt für den Antrieb des Rotors 2.

Ein zweiter Flüssigkeitsteilstrom fließt durch den Kanal 53 in der Achse 5 weiter nach oben und tritt dann durch zwei weitere radiale Durchbrechungen 54.2 nahe dem oberen Achsende 50' und durch mindestens einen Flüssigkeitseinlaß 44 in das Innere des Schmutzfangteils 4 ein. Bei der Rotation des Rotors 2 werden in der Flüssigkeit mitgeführte Schmutzpartikel durch Fliehkraftwirkung radial nach außen bewegt und lagern sich in einem radial außen im Schmutzfangteil 4 liegenden Schmutzsammelbereich 4' ab. Nach radial außen wird dieser Schmutzsammelbereich 4' durch eine äußere Umfangswand 43 begrenzt.

Die zu reinigende Flüssigkeit durchströmt den Schmutzfangteil 4 vom Flüssigkeitseinlaß 44 kommend im wesentlichen axial von oben nach unten und verläßt den Schmutzfangteil 4 durch einen in diesem unten und radial innen liegenden Flüssigkeitsauslaß 44'. Sowohl die durch den Flüssigkeitsauslaß 44' austretende gereinigte Flüssigkeit

als auch die durch die Düsen 34 austretende Flüssigkeit gelangen in einen drucklosen Bereich 13 des Zentrifugengehäuses 10 und strömen von dort unter Schwerkraftwirkung ab.

Wie in Figur 1 veranschaulicht, liegt die Fügeebene der Schweißverbindung 40 in einer relativ tiefen Lage im Schmutzfangteil 4. Damit liegen entsprechend auch die Durchbrechungen 47' weit unten im Schmutzfangteil 4. Hiermit wird gewährleistet, daß beim Anlaufen der Zentrifuge 1 die zuströmende Flüssigkeit schon sehr bald bis in Höhe der Durchbrechungen 47' steigt und sich dann in Umfangsrichtung gleichmäßig über den gesamten Schmutzfangteil 4 innerhalb der von den einzelnen Leitwänden 45 begrenzten Kammern verteilen kann. Ein ungleichmäßig hoher, zu Unwuchten führender Flüssigkeitsstand in den einzelnen Kammern kann so nicht auftreten.

Wenn nach längerer Betriebszeit des Schmutzfangteils 4 sich ein Schmutzpartikelkuchen radial außen innerhalb des Schmutzsammelbereichs 4' aufgebaut hat, können zwar die radial äußeren Durchbrechungen 47' hierdurch verschlossen werden; da aber radial weiter innen noch weitere Durchbrechungen 47' vorhanden sind, die flüssigkeitsdurchlässig bleiben, entsteht hierdurch kein funktionaler Nachteil.

Um ein dichtes und dauerhaftes Verschweißen von Unterteil 41 und Oberteil 42 des Schmutzfangteils 4 miteinander zu erleichtern, besitzt das Unterteil 41 an seinem oberen Rand einen in Umfangsrichtung umlaufenden Schweißflansch 41. In entsprechend spiegelsymmetrischer Ausführung besitzt das Oberteil 42 an seinem unteren Rand einen umlaufenden Schweißflansch 42'. Die Schweißverbindung 40 ist

vorzugsweise eine durch Lichtschweißen oder Spiegelschweißen erzeugte Schweißverbindung.

Figur 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht schräg von unten das Oberteil 42 des Schmutzfangteils 4 aus Figur 1 vor dessen Verbindung mit dem Unterteil 41. Nach radial außen wird das Oberteil 42 durch die Umfangswand 43 begrenzt. Im Inneren des Oberteils 42 sind die in Umfangsrichtung regelmäßig voneinander beabstandeten oberen Leitwandteile 48 der Leitwände 45 erkennbar. Zwischen je zwei benachbarten Leitwandteilen 48 sind hier zusätzlich jeweils drei Rippen 49 angeformt, die sich ebenfalls in Radialrichtung von der inneren Oberfläche der Umfangswand 43 radial nach innen erstrecken, jedoch in Radialrichtung deutlich kürzer sind als die Leitwandteile 48.

An ihrem radial inneren Ende sind die Leitwandteile 48 mit je einer Kantenverdickung 48' ausgebildet, um an dieser Stelle eine erhöhte Belastbarkeit und Festigkeit zu erreichen. Sowohl die oberen Leitwandteile 48 als auch die Rippen 49 sind einstückig mit der Umfangswand 43 und mit dem an deren unterem Ende vorgesehenen Schweißflansch 42' ausgeführt. Zweckmäßig ist das gesamte Oberteil 42 ein einstückiges Spritzgußteil.

Figur 3 zeigt das Unterteil 41 des Schmutzfangteils aus Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben vor seiner Verbindung mit dem Oberteil 42. Der Blick fällt hier in das Innere des Unterteils 41, wobei die in Umfangsrichtung regelmäßig voneinander beabstandeten unteren Leitwandteile 46 sichtbar sind. An ihrer Oberseite sind die unteren Leitwandteile 46 jeweils mit der kamm- oder zackenförmigen Struktur 47 ausgebildet.

Wie eine Betrachtung von zwei in Umfangsrichtung benachbarten unteren Leitwandteilen 46 zeigt, weisen die Strukturen 47 hier relativ zueinander einen Versatz in Radialrichtung auf. Hiermit werden in Umfangsrichtung durchgehende Strömungswege für die Flüssigkeit im Unterteil 41 vermieden. Dies führt zu einer verbesserten Auswuchtung des sich mit Flüssigkeit füllenden bzw. mit Flüssigkeit gefüllten Schmutzfangteils 4.

Radial innen enden auch hier die unteren Leitwandteile 46 frei und sind dort mit einer Kantenverdickung 46' zur Erhöhung der Stabilität in diesem Bereich ausgeführt.

Auch im Unterteil 41 sind zwischen je zwei in Umfangsrichtung benachbarten unteren Leitwandteilen 46 je drei Rippen 49 angeformt, die auch hier von der Umfangswand 43 ausgehen und sich nach radial innen erstrecken, jedoch in dieser radialen Richtung deutlich kürzer sind als die unteren Leitwandteile 46.

Auch das hier dargestellte Unterteil 41 kann vorteilhaft als einstückiges Spritzgußteil hergestellt werden, wobei hierbei gleichzeitig auch die kamm- oder zackenartige Struktur 47 jeweils an der Oberseite der unteren Leitwandteile 46 problemlos mit angeformt werden kann. Bei der Herstellung des Unterteils 41 werden die kamm- oder zackenartigen Strukturen 47 mit einer in Axialrichtung gesehen zunächst vergrößerten Höhe ausgeführt, um Material für die Herstellung der Schweißverbindung zur Verfügung zu stellen. Außerdem sind im dargestellten Beispiel die unteren Leitwandteile 46 mit ihrer Struktur 47 mit einer im Verhältnis zu den oberen Leitwandteilen 48 vergrößerten Materialstärke ausgeführt, um hier eine größere Festigkeit der Kammzinken der Struktur 47 und eine größere Materialmenge für den Schweißvorgang zu erreichen. Au-

ßerdem können durch diese größere Materialstärke kleinere Winkelfehler bei der Positionierung von Unterteil 41 und Oberteil 42 relativ zueinander für deren Verschweißung miteinander ausgeglichen werden.

Figur 4 zeigt einen Teil-Querschnitt durch das Unterteil 41, wobei die Schnittebene in einer solchen Höhe liegt, daß sie gerade durch die kamm- oder zackenförmige Struktur 47 geht.

Radial außen liegt in Figur 4 die äußere Umfangswand 43 mit dem zugehörigen Schweißflansch 41'. Von der Umfangswand 43 erstrecken sich einstückig mit dieser die unteren Leitwandteile 46 in Radialrichtung nach innen. An ihrem radial inneren Ende haben die unteren Leitwandteile 46 jeweils eine Kantenverdickung 46', stehen aber untereinander nicht in Verbindung.

Zwischen je zwei benachbarten unteren Leitwandteilen 46 sind die zusätzlichen Rippen 49 einstückig mit der Umfangswand 43 angeordnet.

Die kamm- oder zackenartige Struktur 47 besteht jeweils aus einer regelmäßigen Abfolge von Kammzinken und dazwischen liegenden Durchbrechungen 47'. Die Strukturen 47 haben dabei ein regelmäßiges Raster mit einem Rasterabstand A. Wie ein Vergleich zweier in Umfangsrichtung benachbarter unterer Leitwandteile 46 zeigt, haben deren kamm- oder zackenartigen Strukturen 47 in Radialrichtung einen Versatz relativ zueinander, wobei das Maß dieses Versatzes die Hälfte des Rasterabstandes A beträgt. Wie durch die drei gestrichelten Kreislinienabschnitte in Figur 4 angedeutet ist, folgen bei Betrachtung in Umfangsrichtung jeweils eine Durchbrechung 47' und ein Kammzin-

ken aufeinander. Hierdurch werden in Umfangsrichtung durchgehende Strömungswege für die Flüssigkeit vermieden.

Figur 5 schließlich zeigt eine Abwandlung des Unterteils 41 aus Figur 4, ebenfalls in einem Teil-Querschnitt. Die Umfangswand 43, deren Schweißflansch 41', die unteren Leitwandteile 46 und die zusätzlichen Rippen 49 sind in Figur 5 mit denjenigen in Figur 4 identisch.

Im Unterschied zur Figur 4 sind bei dem Beispiel gemäß Figur 5 hier die untere Leitwandteile 46 radial innen nicht frei endend ausgeführt, sondern gehen einstückig in eine radial innere Ringwand 43' über. In dieser Ausführung können über die radialen unteren Leitwandteile 46 in Radialrichtung wirkende Kräfte übertragen und in die innere Ringwand 43' abgeleitet werden. Das Unterteil 41 gemäß Figur 5 wird zweckmäßig mit einem entsprechend, das heißt ebenfalls mit einer deckungsgleichen radial inneren Ringwand 43' ausgestalteten Oberteil zusammen verwendet, um einen Schmutzfangteil zu bilden, der über einen Teil seiner Höhe oder über seine gesamte axiale Höhe die radial innere Ringwand 43' aufweist.

Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen verlaufen die unteren Leitwandteile 46 und die oberen Leitwandteile 48 geradlinig in Radialrichtung sowie jeweils deckungsgleich zueinander. Ein in dieser Hinsicht abgeändertes Ausführungsbeispiel ist in den Figuren 6 und 7 gezeigt.

In dem in Figur 6 dargestellten Ausschnitt aus dem Rotor 2 ist unten ein Ausschnitt des Unterteils 41 und oben ein Ausschnitt des Oberteils 42 des Schmutzfangteils 4 sichtbar. Links und im Hintergrund von Figur 6 liegt ein entsprechender Abschnitt der den Schmutzfangteil 4 nach ra-

dial außen begrenzenden, radial äußeren Umfangswand 43. Radial innen davon, d.h. in Figur 6 nach rechts hin, geht von der Umfangswand 43 im Unterteil 41 ein unterer Leitwandteil 46 und im Oberteil 42 ein oberer Leitwandteil 48 ab.

Die beiden Leitwandteile 46 und 48 sind hier mit einer wellenförmigen Struktur 47.2 bzw. 48.2 ausgeführt, wobei die Spitzen der Wellenkämme bzw. -täler in Umfangsrichtung des Rotors 2 weisen. Außerdem haben die wellenförmigen Strukturen 47.2 und 48.2 relativ zueinander in Radialrichtung einen Versatz, der hier etwa der halben Wellenlänge der wellenförmigen Struktur entspricht. Radial außen im Bereich der Umfangswand 43 sind das Unterteil 41 und das Oberteil 42 entlang der Schweißverbindung 40 umlaufend dicht miteinander verschweißt.

Wie bei den vorher beschriebenen Beispielen sind auch hier die Leitwände 45, jeweils bestehend aus den Leitwandteilen 46 und 48, in die Schweißverbindung 40 einbezogen, nämlich jeweils in denjenigen Bereichen, in denen sich die gewellten Leitwandteile 46 und 48 überkreuzen. In den Bereichen, die in Radialrichtung zwischen jeweils zwei Kreuzungsbereichen von unterem Leitwandteil 46 und oberem Leitwandteil 48 liegen, werden Durchbrechungen 47' gebildet. Diese Durchbrechungen 47' verbinden die in Umfangsrichtung einander benachbarten, durch die Leitwände 45 gebildeten Kammern des Schmutzfangteils 4.

Figur 7 zeigt den in Figur 6 dargestellten Ausschnitt aus dem Schmutzfangteil 4 des Rotors 2 in einer Draufsicht. Oben in Figur 7 ist ein Abschnitt der Umfangswand 43 erkennbar. Von der Umfangswand erstrecken sich die gewellt verlaufenden, in ihrer Grundausrichtung in Radialrichtung weisenden unteren Leitwandteile 46 und oberen Leitwand-

teile 48 nach innen. Die Draufsicht gemäß Figur 7 macht dabei die gewellten Strukturen 47.2 und 48.2 der Leitwandteile 46 und 48 sowie deren Versatz in Radialrichtung relativ zueinander besonders deutlich. An den Kreuzungsbereichen von jeweils einem unteren Leitwandteil 46 und einem oberen Leitwandteil 48 ist jeweils ein Schweißverbindungs-bereich 40 vorhanden, die für einen stabilen Zusammenhalt von Unterteil und Oberteil des Schmutzfangteils 4 auch radial innen von der Umfangswand 43 sorgen.

In Radialrichtung gesehen jeweils zwischen zwei einander benachbarten Schweißverbindungs-bereichen 40 ist je eine der Durchbrechungen 47' gebildet.

Neben den beiden Leitwandteilen 46 und 48, die in den Figuren 6 und 7 sichtbar sind, sind bei dem vollständigen Schmutzfangteil 4 weitere, identisch ausgebildete Leitwandteile 46 und 48 vorgesehen, die im Umfangsrichtung des Schmutzfangteils 4 regelmäßig voneinander beabstandet sind.

- - -

Patentansprüche:

1. Rotor (2) für eine Zentrifuge (1), insbesondere zur Reinigung des Schmieröls einer Brennkraftmaschine, wobei der Rotor (2) in einem Zentrifugengehäuse (10) um eine Drehachse (20) drehantreibbar lagerbar ist, wobei der Rotor (2) mit einem einen Schmutzsammelbereich (4') aufweisenden, nach radial außen durch eine Umfangswand (43) begrenzten Schmutzfangteil (4) ausgeführt ist, wobei der Rotor (2) insgesamt oder dessen Schmutzfangteil (4) aus Kunststoff besteht, wobei im Inneren des Schmutzfangteils (4) mehrere in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Leitwände (45) angeordnet sind und wobei der Rotor (2) insgesamt oder dessen Schmutzfangteil (4) zu Wartungszwecken aus dem Zentrifugengehäuse (10) entnehmbar ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 - daß der Rotor (2) oder dessen Schmutzfangteil (4) aus einem Unterteil (41) und einem Oberteil (42) besteht,
 - daß im Unterteil (41) untere Leitwandteile (46) und im Oberteil (42) obere Leitwandteile (48) angeordnet sind,
 - daß das Unterteil (41) und das Oberteil (42) dek-kungsgleich zueinander miteinander verschweißt sind,
 - daß die Leitwandteile (46, 48) in die Schweißverbindung (40) einbezogen sind und
 - daß in zumindest einem Teil der Leitwände (45) ein- oder beidseitig von oder in einer Ebene der

Schweißverbindung (40) Durchbrechungen (47') vorgesehen sind, die von den Leitwänden (45) begrenzte Kammern (45') des Schmutzfangteils (4) miteinander flüssigkeitsdurchlässig verbinden.

2. Rotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißverbindung (40) in einer senkrecht zur Drehachse (20) verlaufenden Fügeebene liegt.
3. Rotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Leitwandteile (46) und die oberen Leitwandteile (48) an ihrer den jeweils anderen Leitwandteilen (48, 46) zugewandten Stirnseite über deren volle Länge deckungsgleich zueinander verlaufen.
4. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Leitwandteile (46) und/oder die oberen Leitwandteile (48) an ihrer den jeweils anderen Leitwandteilen (48, 46) zugewandten Stirnseite mit einer in Axialrichtung weisenden kamm- oder zackenförmigen Struktur (47.1) ausgebildet sind.
5. Rotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die kamm- oder zackenförmigen Strukturen (47.1) von einander in Umfangsrichtung benachbarten Leitwandteilen (46, 48) einen Versatz in Radialrichtung relativ zueinander aufweisen.
6. Rotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Leitwände (45) geradzahlig ist, daß die kamm- oder zackenförmigen Strukturen (47.1) ein regelmäßiges Raster mit einem Rasterabstand A bilden

und daß der Versatz dem halben Rasterabstand entspricht.

7. Rotor nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die kamm- oder zackenförmige Struktur (47.1) nur im Unterteil (41) vorgesehen ist
8. Rotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Leitwandteile (46) in Umfangsrichtung gesehen eine größere Wandstärke aufweisen als die oberen Leitwandteile (48).
9. Rotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Leitwandteile (46) und die oberen Leitwandteile (48) an ihrer den jeweils anderen Leitwandteilen (48, 46) zugewandten Stirnseite über einen Teil von deren Länge einen voneinander abweichenden Verlauf aufweisen.
10. Rotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Leitwandteile (46) und/oder die oberen Leitwandteile (48) zumindest im Bereich ihrer den jeweils anderen Leitwandteilen (48, 46) zugewandten Stirnseite mit einer in Radialrichtung weisenden wellen- oder zickzackförmigen Struktur (47.2, 48.2) ausgebildet sind.
11. Rotor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die wellen- oder zickzackförmigen Strukturen (47.2, 48.2) von zueinander in Axialrichtung benachbarten Leitwandteilen (46, 48) einen Versatz in Radialrichtung relativ zueinander aufweisen.
12. Rotor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die wellen- oder zickzackförmigen Strukturen (47.2,

- 48.2) jeweils eine regelmäßige Form mit einer Wellenlänge A bilden und daß der Versatz der halben Wellenlänge entspricht.
13. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Leitwände (45) sechs oder acht oder zehn beträgt.
14. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Leitwandteile (46) einstückig mit dem Unterteil (41) und die oberen Leitwandteile (48) einstückig mit dem Oberteil (42) ausgebildet sind und daß das Unterteil (41) und das Oberteil (42) jeweils ein Spritzgußteil ist.
15. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitwandteile (46, 48) radial innen in je einer axial verlaufenden Kante frei enden und daß die Kante jeweils mit einer aussteifenden Verdickung (46', 48') ausgeführt ist.
16. Rotor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitwände (45) radial innen in eine radial innere Ringwand (43') einstückig übergehen oder in diese form- oder kraftschlüssig eingreifen oder an diese anstoßen.
17. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Unterteil (41) und/oder im Oberteil (42) in Umfangsrichtung gesehen zwischen den unteren Leitwandteilen (46) und/oder den oberen Leitwandteilen (48) jeweils ein oder mehrere Rippen (49) angeordnet sind, die sich von der Umfangswand (43) radial nach innen erstrecken und radial kürzer sind als die Leitwandteile (46, 48).

18. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterteil (41) eine kleinere axiale Höhe aufweist als das Oberteil (42), wobei die Höhe des Unterteils (41) vorzugsweise zwischen 20 und 50 % der Höhe des Oberteils (42) beträgt.
19. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterteil (41) und das Oberteil (42) jeweils an ihrer Umfangswand (43) mit einem Schweißflansch (41', 42') ausgebildet sind.
20. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißverbindung (40) eine durch Lichtschweißen oder Spiegelschweißen erzeugte Schweißverbindung ist.
21. Rotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff, aus dem das Unterteil (41) und das Oberteil (42) bestehen, Polyamid (PA) ist.

- - -

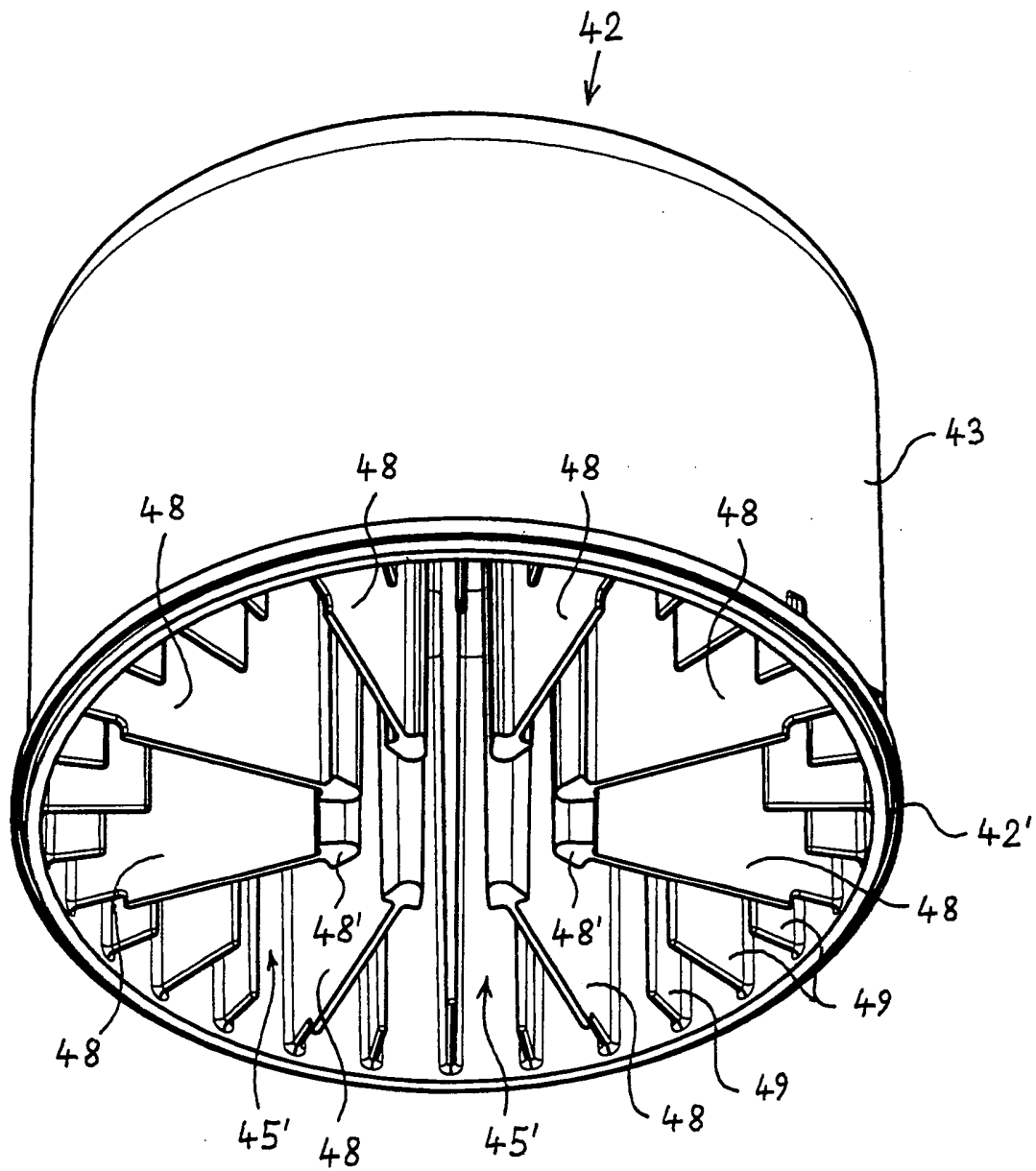


Fig. 2

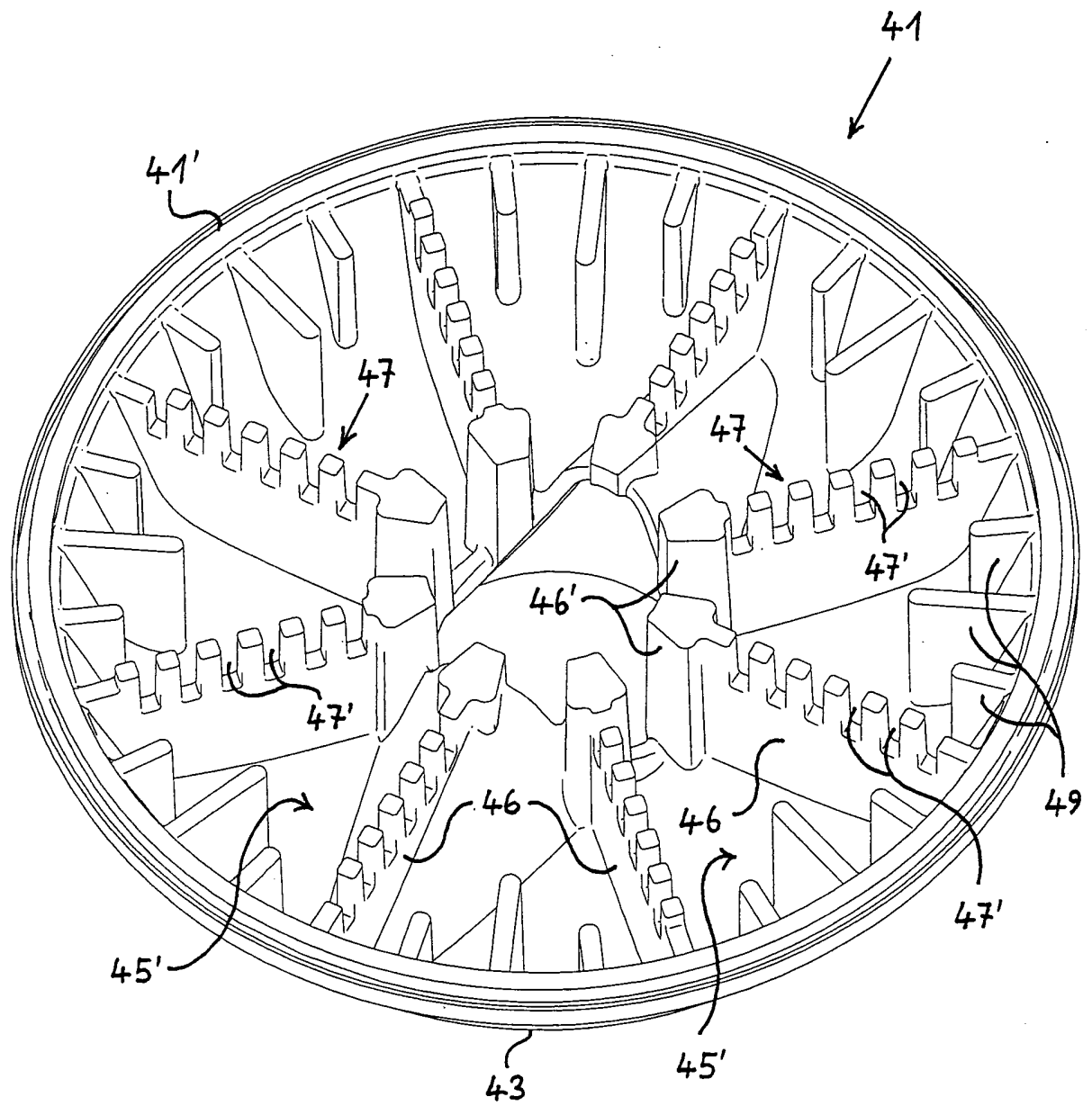


Fig. 3

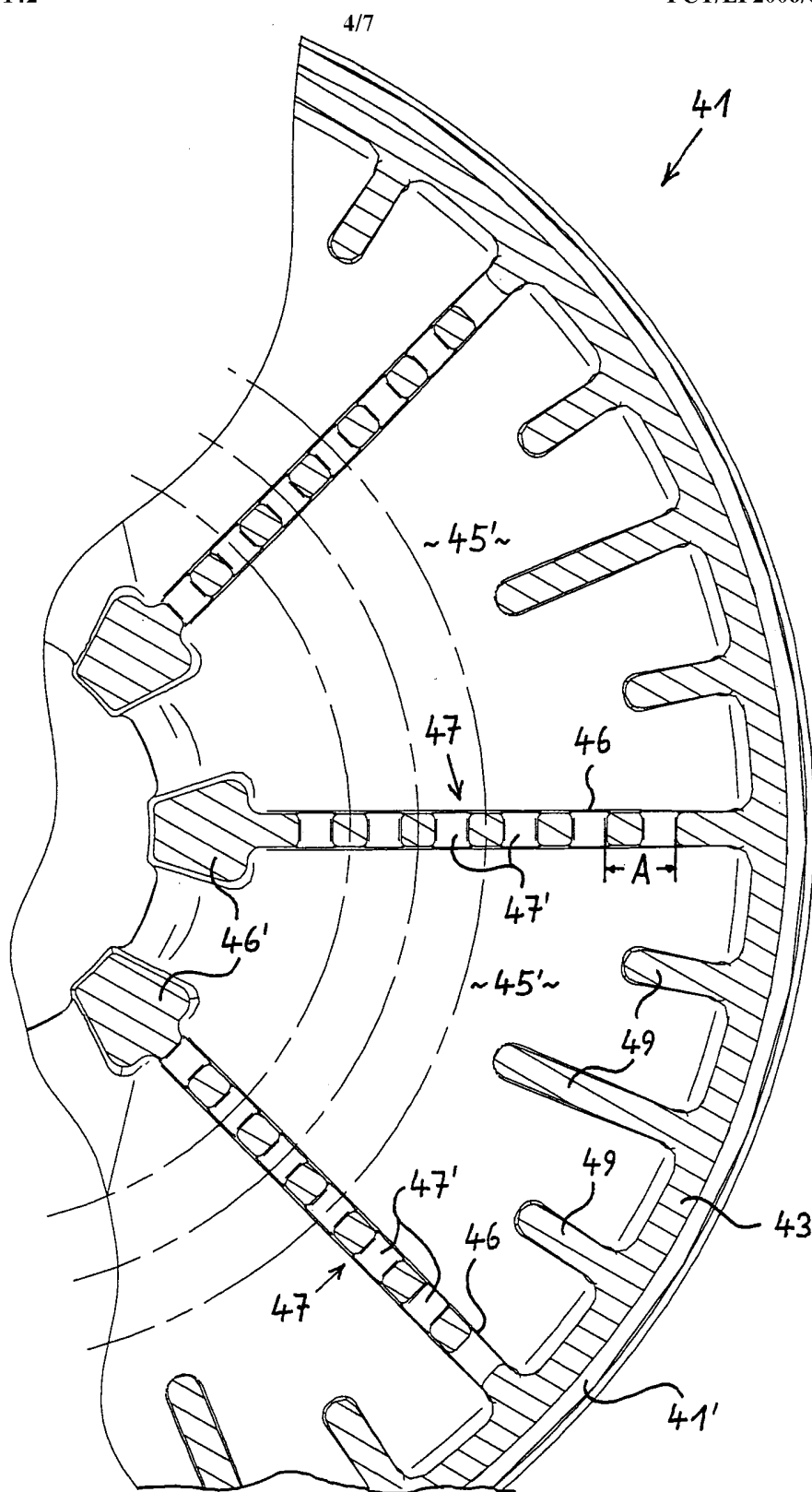


Fig. 4

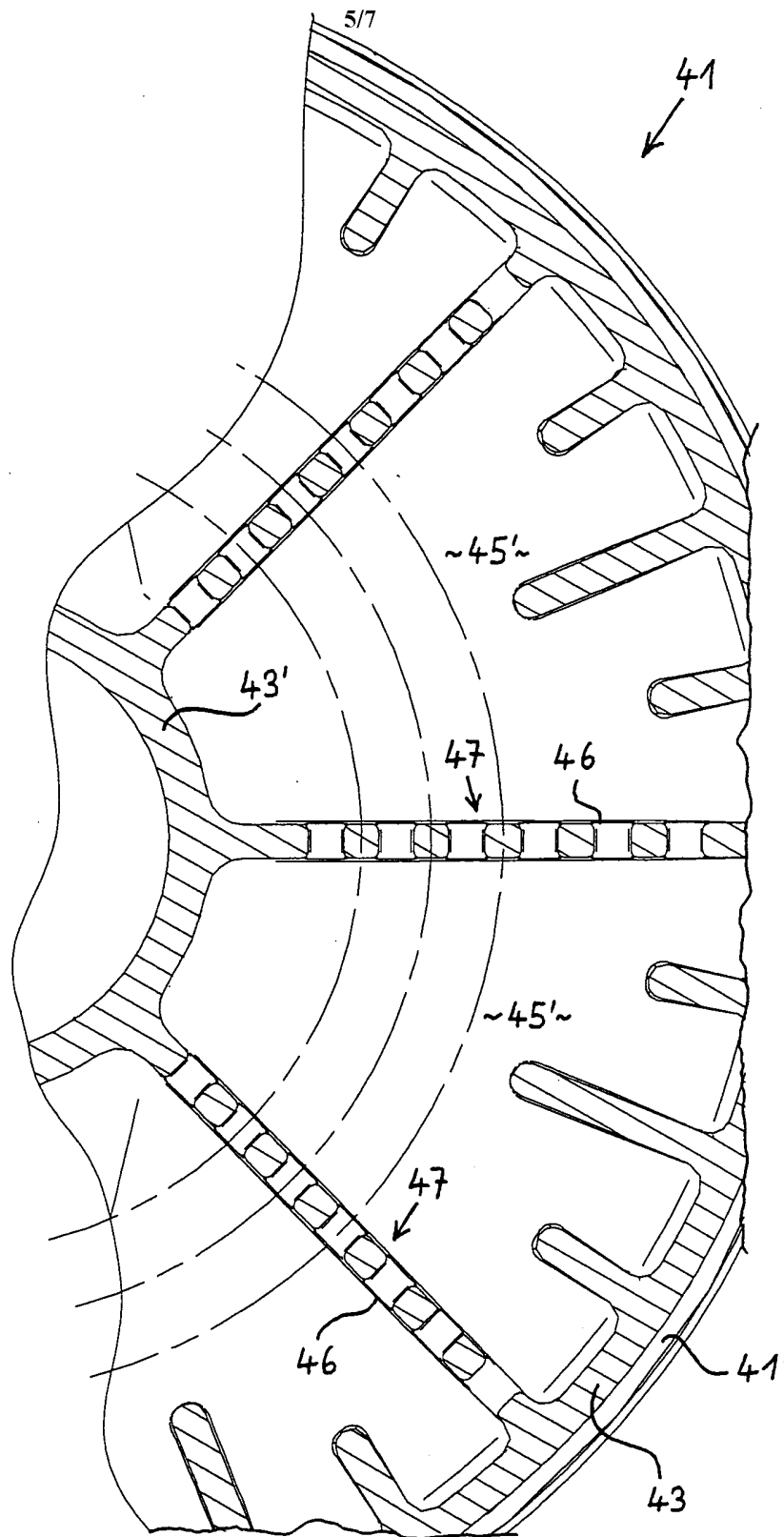


Fig. 5

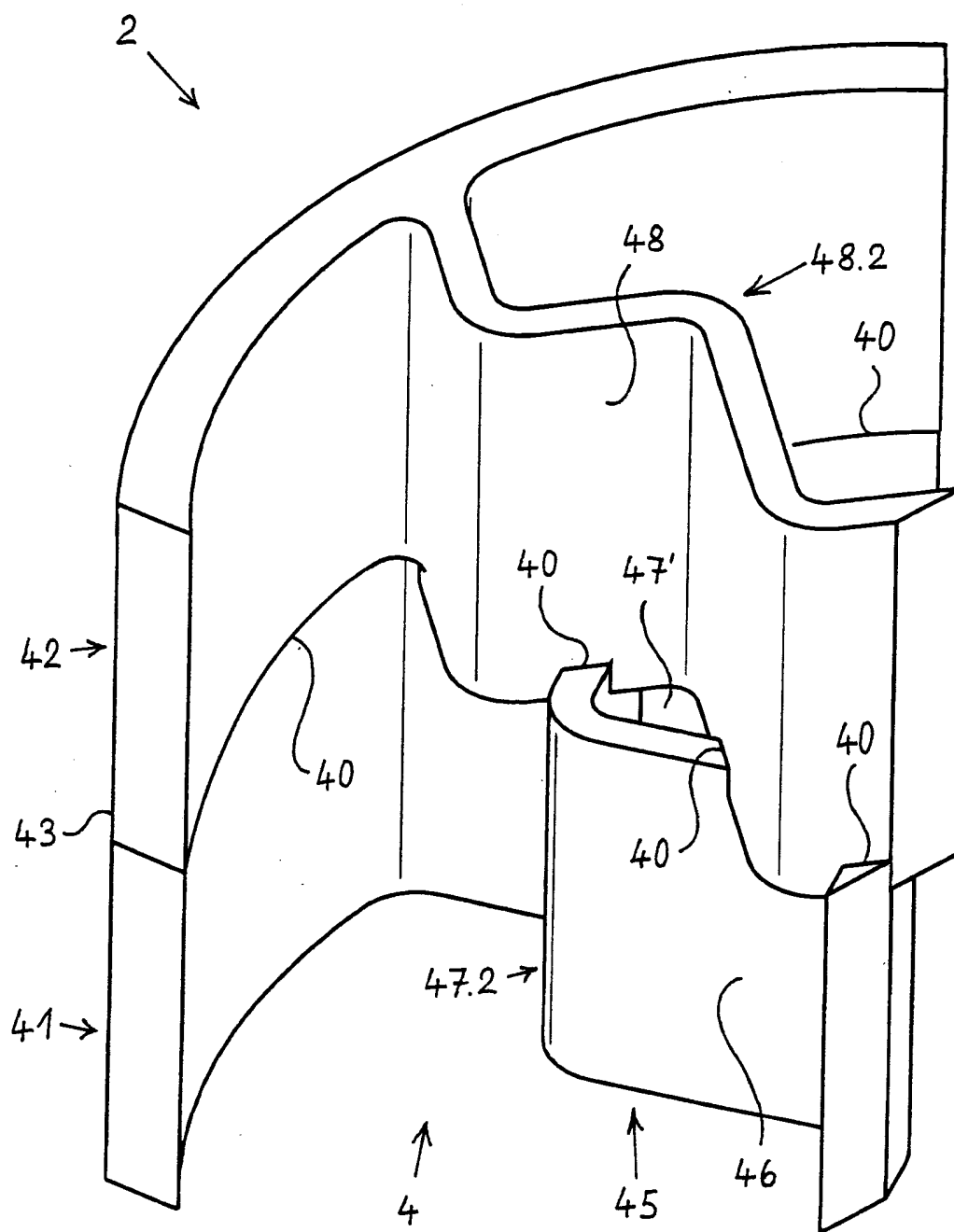


Fig. 6

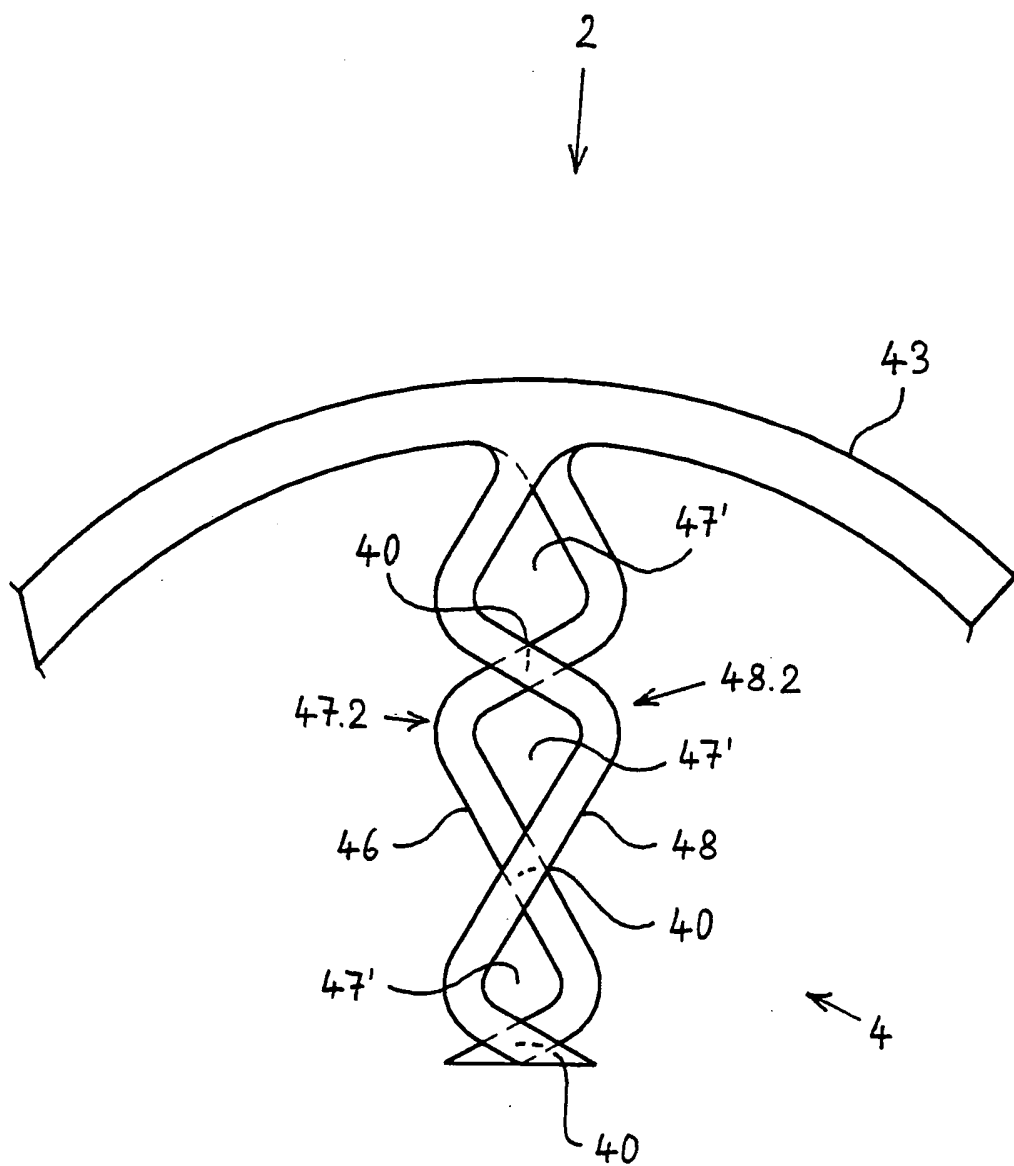


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2006/003963

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B04B7/12 B04B5/00

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)
 B04B

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2004 005920 A1 (FLEETGUARD, INC) 19 August 2004 (2004-08-19) paragraphs [0052], [0056], [0057]; figures 1-4,6,7,25,26	1-21
A	EP 1 277 515 A (FLEETGUARD, INC) 22 January 2003 (2003-01-22) paragraph [0064]; figures 20,21	1-21
A	WO 02/45864 A (FLEETGUARD, INC; HERMAN, PETER, K; SOUTH, KEVIN) 13 June 2002 (2002-06-13) page 7, column 15 - page 8, column 20; figures 1,3	1-21
A	EP 1 340 547 A (FLEETGUARD, INC) 3 September 2003 (2003-09-03) claims 4,11; figures 2,3	1-21
-/--		

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 document 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2006

Date of mailing of the international search report

02/08/2006

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

 Strodel, K-H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/003963

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 755 992 A (TAIT WILLIAM HENRY ET AL) 24 July 1956 (1956-07-24) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2006/003963
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004005920 A1	19-08-2004	GB 2400054 A US 2004157719 A1	06-10-2004 12-08-2004
EP 1277515 A	22-01-2003	CN 1398676 A JP 2003047887 A	26-02-2003 18-02-2003
WO 0245864 A	13-06-2002	AU 2730102 A CN 1487855 A DE 10197016 T0 GB 2386849 A US 6364822 B1	18-06-2002 07-04-2004 30-10-2003 01-10-2003 02-04-2002
EP 1340547 A	03-09-2003	CN 1440838 A US 2003162645 A1	10-09-2003 28-08-2003
US 2755992 A	24-07-1956	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2006/003963

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B04B7/12 B04B5/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B04B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2004 005920 A1 (FLEETGUARD, INC) 19. August 2004 (2004-08-19) Absätze [0052], [0056], [0057]; Abbildungen 1-4,6,7,25,26 -----	1-21
A	EP 1 277 515 A (FLEETGUARD, INC) 22. Januar 2003 (2003-01-22) Absatz [0064]; Abbildungen 20,21 -----	1-21
A	WO 02/45864 A (FLEETGUARD, INC; HERMAN, PETER, K; SOUTH, KEVIN) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Seite 7, Spalte 15 - Seite 8, Spalte 20; Abbildungen 1,3 -----	1-21
A	EP 1 340 547 A (FLEETGUARD, INC) 3. September 2003 (2003-09-03) Ansprüche 4,11; Abbildungen 2,3 -----	1-21
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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* älteres Dokument, 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 anderen 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
13. Juli 2006		02/08/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Strodel, K-H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/003963

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 755 992 A (TAIT WILLIAM HENRY ET AL) 24. Juli 1956 (1956-07-24) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/003963

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004005920 A1	19-08-2004	GB 2400054 A US 2004157719 A1	06-10-2004 12-08-2004
EP 1277515 A	22-01-2003	CN 1398676 A JP 2003047887 A	26-02-2003 18-02-2003
WO 0245864 A	13-06-2002	AU 2730102 A CN 1487855 A DE 10197016 T0 GB 2386849 A US 6364822 B1	18-06-2002 07-04-2004 30-10-2003 01-10-2003 02-04-2002
EP 1340547 A	03-09-2003	CN 1440838 A US 2003162645 A1	10-09-2003 28-08-2003
US 2755992 A	24-07-1956	KEINE	