

(19)



(11)

EP 2 475 893 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.07.2019 Patentblatt 2019/27

(51) Int Cl.:
F04D 17/10 ^(2006.01) **F04D 29/44** ^(2006.01)
F04D 29/62 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10752279.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2010/050050

(22) Anmeldetag: **21.07.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/012128 (03.02.2011 Gazette 2011/05)

(54) **RADIALKOMPRESSOR UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES RADIALKOMPRESSORS**
RADIAL COMPRESSOR AND METHOD FOR PRODUCING A RADIAL COMPRESSOR
COMPRESSEUR RADIAL ET PROCÉDÉ DE PRODUCTION D'UN COMPRESSEUR RADIAL

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

(30) Priorität: **31.07.2009 DE 102009035573**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.2012 Patentblatt 2012/29

(73) Patentinhaber: **MAN Energy Solutions SE
86153 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder: **MICHLIGK, Thomas
13469 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 484 110 DE-A1- 2 552 466
DE-A1- 4 438 611 DE-C- 968 101
US-A- 3 873 232 US-A- 3 930 746
US-A- 4 027 997**

EP 2 475 893 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 einen Radialkompressor gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 und ein Verfahren zum Herstellen eines Radialkompressors gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 8.

[0002] Aus der WO 2005/045201 A1 sind ein Radialkompressor und ein Verfahren zum Herstellen eines Radialkompressors bekannt.

[0003] Aus der EP 0 484 110 A1 und aus der DE 25 52 466 A1 sind Diffusoren von Radialkompressoren bekannt. Der aus der DE 25 52 466 A1 bekannte Diffusor ist dabei aus zwei Hälften zusammengesetzt.

[0004] Ein- und mehrstufige Radialkompressoren, bei denen ein oder mehrere Kompressorlaufräder auf einer Kompressorwelle in einem Kompressorgehäuse des jeweiligen Radialkompressors angeordnet sind, weisen zur Strömungsführung die Kompressorlaufräder der jeweiligen Radialkompressors umgebende in einer Axialrichtung des Radialkompressors geschichtete bzw. hintereinander angeordnete Statorbauteile auf, die zusammen ein Statorpaket des Radialkompressors bilden.

[0005] Das letzte Statorbauteil einer jeden Stufengruppe enthält eine Fluidpassage, die das zu verdichtende bzw. zu komprimierende Fluid sammelt und einem Druckstutzen zuführt, über den das Fluid das Kompressorgehäuse verlässt und einem nachfolgenden Prozess zugeführt wird. Diese Fluidpassage, welche demgemäß zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad beschleunigtem Fluid dient, kann als Sammelraum oder als Spiralraum ausgeführt sein.

[0006] Als Spiralraum wird ein sich über den Umfang des Radialkompressors bzw. letzten Statorteils entwickelnder bzw. querschnittsmäßig vergrößernder Raum bezeichnet, in den über einen Diffusor das beispielsweise gasförmige oder flüssige Fluid bzw. Medium eingeleitet und an einem größten Querschnitt des Spiralraums dann aus dem Kompressorgehäuse ausgeleitet wird. Als Sammelraum wird dahingegen ein über den Umfang des Radialkompressors bzw. letzten Statorteils querschnittskonstanter Raum bezeichnet, wobei über den Diffusor das beispielsweise gasförmige oder flüssige Fluid in den Raum eingeleitet und an einer beliebigen bzw. gewünschten Stelle aus dem Kompressorgehäuse ausgeleitet wird.

[0007] In Fig.1 ist am Beispiel eines einstufigen Barreldkompressors eine dem Stand der Technik entsprechende Ausführung eines Radialkompressors 1' schematisch dargestellt.

[0008] Gemäß Fig.1 wird in einem Kompressorgehäuse 10' des Radialkompressors 1' über einen von dem Kompressorgehäuse 10' und einem Einlauf einsatz 11' gebildeten Fluideinlass 12' z.B. gasförmiges Fluid in ein mit einer Kompressorwelle 20' rotierendes Kompressorlaufrad 13' eingeleitet und aus dem Kompressorlaufrad 13' heraus radial in eine durch ein Innenteil 14' und einen Spiral-/Sammelraumkörper 15' begrenzte Diffusorpassage 16' hineingefördert, die das Fluid in eine im Spi-

ral-/Sammelraumkörper 15' ausgebildete Spiral-/Sammelpassage 15a' (eine Fluidpassage zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad beschleunigtem Fluid) einleitet. Über die Spiral-/Sammelpassage 15a' wird das Fluid zu einem Fluidauslass 17' des Kompressorgehäuses 10' geleitet und einem nachfolgenden Prozess zugeführt.

[0009] Ein solcher eine Sammelpassage oder Spiralpassage aufweisender Sammelraumkörper bzw. Spiralraumkörper, welcher ein Fluidausleitelement eines Radialkompressors bildet, wird üblicherweise als Gussteil hergestellt, wobei die Sammelpassage bzw. Spiralpassage z.B. durch Gusskerne erzeugt wird. Gussteile weisen jedoch Nachteile hinsichtlich ihrer langen Lieferzeiten und der zur Herstellung erforderlichen Modelle, die in vielen Fällen nicht wiederverwendet werden können und die die Herstellungskosten für die Gussteile erheblich vergrößernd beeinflussen, und hinsichtlich ihrer ggf. schwankenden Qualität auf.

[0010] Die Qualitätsschwankungen betreffen hierbei insbesondere die Maßhaltigkeit (hier insbesondere die Maßhaltigkeit der Sammelpassage bzw. Spiralpassage) und die Materialstruktur, welche bei Gussteilen insbesondere von Lunkern beeinträchtigt sein kann. Lunker können wiederum zu Rissen und zu Bearbeitungsproblemen oder sogar zu der Notwendigkeit des Verwerfens des gesamten Gussteils führen.

[0011] Im Ergebnis sind mit solch üblichen Fluidausleitelementen ausgerüstete Radialkompressoren für Hersteller solcher Kompressoren problematisch hinsichtlich der Einhaltung der geforderten Betriebseigenschaften, wie der Betriebssicherheit bzw. Ausfallsicherheit, und der Einhaltung der vereinbarten Lieferzeiten. Damit kann die Herstellung solcher Radialkompressoren für Hersteller mit hohen Kostenrisiken verbunden sein, welche sich z.B. in Konventionalstrafen, erhöhten Beschaffungs- und/oder Transportkosten usw. ausdrücken können. Ferner sind solche üblichen Radialkompressoren problematisch hinsichtlich einer Standardisierung und damit kostenmäßigen Optimierung des Herstellungsprozesses.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Radialkompressor der eingangsgenannten Art bereitzustellen, welcher gegenüber üblichen Radialkompressoren verbesserte Betriebseigenschaften aufweist und welcher mit geringeren Kostenrisiken herstellbar ist. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Radialkompressors bereitzustellen.

[0013] Die o.g. Aufgaben werden mit einem Radialkompressor gemäß Anspruch 1 bzw. einem Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen definiert.

[0014] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung weist ein Radialkompressor ein Kompressorgehäuse, eine drehbar in dem Kompressorgehäuse gelagerte Kompressorwelle, wenigstens ein in dem Kompressorgehäu-

se auf der Kompressorwelle angeordnetes Kompressorlaufrad und ein einem letzten Kompressorlaufrad des Radialkompressors in einem Fluidpfad im Kompressorgehäuse nachgelagertes Fluidausleitelement bestimmter Erstreckung in einer Radialrichtung und einer Axialrichtung des Radialkompressors auf.

[0015] Gemäß der Erfindung weist das Fluidausleitelement eine sich um ein bestimmtes Winkelmaß in einer Umfangsrichtung des Radialkompressors erstreckende Fluidpassage auf zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad beschleunigtem Fluid aus dem Kompressorgehäuse, wobei das Fluidausleitelement von Material mit einer definierten Materialstruktur gebildet ist und die Fluidpassage insbesondere in ihrer Gesamtheit als nachträglich eingebrachte räumliche Unterbrechung in einem Stoffzusammenhalt der Materialstruktur ausgebildet ist.

[0016] Das Winkelmaß der Fluidpassage beträgt mindestens 90 Grad. Das Winkelmaß kann auch mindestens 180 Grad oder mindestens 270 Grad oder in etwa bzw. genau 360 Grad betragen.

[0017] Definierte Materialstruktur bedeutet gemäß der Erfindung, dass ein Ausgangsmaterial für das Fluidausleitelement sich in einem Festkörperzustand und ausdrücklich nicht in einem Schmelzzustand befindet, wobei die Gesamtheit jeglicher Strukturunregelmäßigkeiten und Strukturregelmäßigkeiten die Materialstruktur bilden. Mit anderen Worten ist die eine Sammelpassage oder eine Spiralpassage bildende Fluidpassage insbesondere in ihrer Gesamtheit durch Abtrennen von Werkstoffteilchen vom insbesondere vollwandigen bzw. massiven Ausgangsmaterial hergestellt, so dass eine Teilchenzahl und ein Volumen des fertigen Fluidausleitelements geringer als jene des Ausgangsmaterials sind.

[0018] Eine wie gemäß der Erfindung vorgesehene räumliche Unterbrechung bzw. Aufhebung des Stoffzusammenhalts einer solchen definierten Materialstruktur des Fluidausleitelements lässt sich ausschließlich durch eine Trennbearbeitung, wie beispielsweise Zerteilen, Spanen (z.B. Fräsen, Bohren, Drehen, Schleifen usw.), Abtragen (z.B. Funkenerodieren, Laserschneiden, Elektronenstrahlschneiden, Brennschneiden usw.) usw., erzielen.

[0019] Mit einem Trennverfahren lassen sich jedoch mit den heute verfügbaren z.B. CNC (Computer Numerically Controlled - Computernummerischgesteuert) -Maschinen, wie z.B. CNC-Fräsmaschinen, CNC-Funkenerodiermaschinen usw., erheblich höhere Genauigkeiten, insbesondere auch für die Fluidpassage zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad beschleunigtem Fluid, erzielen. Damit kann auf eine kostenintensive, langwierige und qualitätsschwankende Herstellung der Fluidpassage mittels Gusskernen verzichtet werden.

[0020] Ein Radialkompressor mit einem erfindungsgemäß hergestellten Fluidausleitelement weist somit durch die mit stets gleichbleibender Qualität bzw. Maßhaltigkeit hergestellte Fluidpassage zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad beschleunigtem Fluid stets die

gewünschten und damit verbesserte Betriebseigenschaften auf. Durch die z.B. damit reduzierten Risiken hinsichtlich lieferzeitbedingter und/oder qualitätsbedingter Konventionalstrafen und/oder höherer Beschaffungskosten und/oder höherer Transportkosten für den Hersteller eines solchen Radialkompressors sind insgesamt die Kostenrisiken bei der Herstellung des Radialkompressors reduziert.

[0021] Beim erfindungsgemäßen Radialkompressor ist das Fluidausleitelement von einer Mehrzahl von in Axialrichtung des

Radialkompressors aufeinandergeschichteten und miteinander verbundenen Ausleitelementteilen gebildet. Bevorzugt sind die Ausleitelementteile miteinander verschweißt, verlötet oder verschraubt. Zusätzlich können geeignete Verbindungen zum Kompressorgehäuse und benachbarten Innenteilen des Radialkompressors vorgesehen sein, wie z.B. bei Barrelkompressoren oder horizontal geteilten Radialkompressoren üblich.

[0022] Die erfindungsgemäße Laminierung bzw. Aufeinandererschichtung mehrerer Ausleitelementteile hat den Vorteil, dass die Gesamterstreckung des Fluidausleitelements in Axialrichtung des Radialkompressors auf die mehreren Dickenabmessungen bzw. Erstreckungen in Axialrichtung des Radialkompressors der Ausleitelementteile verteilbar ist. Damit unterliegt das für die jeweiligen Ausleitelementteile zu verwendende Ausgangsmaterial zumindest in einer Dimension, nämlich hier bevorzugt in der sich in Axialrichtung des Radialkompressors erstreckenden Dickendimension, nicht den durch das Fluidausleitelement als Ganzes vorgegebenen Beschränkungen bzw. Größenmindestanforderungen. Damit wird eine erhöhte Flexibilität hinsichtlich der Grundabmessungen des Ausgangsmaterials für die jeweiligen Ausleitelementteile sichergestellt.

[0023] Beim erfindungsgemäßen Radialkompressor erstreckt sich die Fluidpassage in wenigstens zwei Ausleitelementteilen der Mehrzahl von Ausleitelementteilen.

[0024] Durch die erfindungsgemäße Aufeinandererschichtung ist es somit möglich, wenn eine auf dem Markt verfügbare Dickendimension des Ausgangsmaterials für die jeweiligen Ausleitelementteile nicht ausreicht, um darin den gesamten Querschnitt der Fluidpassage auszubilden, den Querschnitt auf mehrere Ausleitelementteile zu verteilen. Damit unterliegt der Fachmann beim Konstruieren der Fluidpassage bzw. des Fluidausleitelementes im Wesentlichen keinen ausgangsmaterialbedingten Beschränkungen und kann somit eine optimale Konstruktion realisieren.

[0025] In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass sich die Fluidpassage sowohl aufgrund ihres Querschnitts als auch aufgrund eines ggf. vorhandenen axialen Verlaufs-faktors, wobei sich die Fluidpassage schraubenförmig in Axialrichtung des Fluidausleitelementes erstreckt, in mehreren Ausleitelementteilen erstreckt.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Radialkompressors ist ein Querschnitt der Flu-

idpassage entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung konstant.

[0027] Gemäß dieser Ausgestaltung der Fluidpassage dient die Fluidpassage als ein wie eingangs definierter Sammelraum.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Radialkompressors nimmt ein Querschnitt der Fluidpassage entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung zu, so dass ein Fluidauslass der Fluidpassage an einem größten Querschnitt dieser angeordnet ist.

[0029] Gemäß dieser Ausgestaltung der Fluidpassage dient die Fluidpassage als ein wie eingangs definierter Spiralraum.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Radialkompressors ist das Material des Fluidausleitelements druckumgeformtes Material, wobei die Materialstruktur des Fluidausleitelements als Druckumgeformt-Materialstruktur ausgebildet ist.

[0031] Erfindungsgemäß wird unter druckumgeformtem Material beispielsweise Schmiedematerial, Kaltwalzmaterial und Warmwalzmaterial, Ziehmaterial usw. verstanden. Solche Materialien sind am Markt schnell und preiswert als Halbzeuge verfügbar. Ferner weisen druckumgeformte Materialien eine hinsichtlich Lufteinschlüssen verbesserte Materialstruktur auf, da durch die Druckumformung nach einem Urformen ggf. vorhandene Lufteinschlüsse gewissermaßen verschmiedet werden und damit eine homogenere Materialstruktur geschaffen wird.

[0032] Bevorzugt ist das Material des Fluidausleitelements Walzmaterial und insbesondere Metallblech, wobei die Materialstruktur des Fluidausleitelements als Walzmaterialstruktur ausgebildet ist.

[0033] Insbesondere Metallbleche sind am Markt in einer Vielzahl von Blechdicken und Materialqualitäten verfügbar. Mit der erfindungsgemäßen Aufeinanderschichtung mehrerer Ausleitelementteile, kann auf einfache Weise das Problem gelöst werden, dass die am Markt verfügbare Blechdicke beschränkt ist.

[0034] Mit anderen Worten werden, wenn die Dickenabmessung des Fluidausleitelements die am Markt verfügbare Blechdicke überschreitet, einfach mehrere Bleche (Ausleitelementteile) aufeinandergeschichtet und wie oben beschrieben miteinander verbunden. Die geometrische Form für die Fluidpassage kann in jedes Blech einzeln oder in die Bleche im Geschichtet-Zustand eingebracht werden.

[0035] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Fluidausleitelements aus mehreren Ausleitelementteilen können für bestimmte Kompressorbaugrößen Standard-Ausleitelementteile definiert werden, so dass zumindest das Ausgangsmaterial für diese und ggf. sogar fertige Ausleitelementteile in einem Lager vorgehalten werden können. Damit können erfindungsgemäße Radialkompressoren einen höheren Standardisierungsgrad aufweisen, womit eine kostenmäßige Optimierung des Herstellungsprozesses erzielbar ist. Ferner ist es durch eine Lagerhaltung von bestimmten Ausleitelementteilen

möglich, schnell und flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren.

[0036] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung weist ein Verfahren zum Herstellen eines Radialkompressors zumindest die folgenden Schritte auf: Bereitstellen eines Kompressorgehäuses, Bereitstellen einer Kompressorwelle, Bereitstellen wenigstens eines Kompressorlaufrades und Anordnen dessen auf der Kompressorwelle, drehbares Lagern der Kompressorwelle in dem Kompressorgehäuse sowie Bereitstellen eines Fluidausleitelements und Anordnen dessen in einem Fluidpfad im Kompressorgehäuse nachgeordnet zu einem letzten Kompressorlaufrad des Radialkompressors, wobei das Fluidausleitelement eine bestimmte Erstreckung in einer Radialrichtung und in einer Axialrichtung des Radialkompressors sowie zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad beschleunigtem Fluid aus dem Kompressorgehäuse eine sich um ein bestimmtes Winkelmaß in einer Umfangsrichtung des Radialkompressors erstreckende Fluidpassage aufweist und wobei beim Bereitstellen des Fluidausleitelements die Fluidpassage insbesondere in ihrer Gesamtheit durch eine Trennbearbeitung in das Fluidausleitelement eingebracht wird.

[0037] Das Winkelmaß der Fluidpassage beträgt mindestens 90 Grad. Das Winkelmaß kann auch mindestens 180 Grad oder mindestens 270 oder in etwa bzw. genau 360 Grad betragen.

[0038] Eine erfindungsgemäße Trennbearbeitung kann beispielsweise Zerteilen und/oder Spanen (z.B. Fräsen, Bohren, Drehen, Schleifen usw.) und/oder Abtragen (z.B. Funkenerodieren, Laserschneiden, Elektronenstrahlschneiden, Brennschneiden usw.) beinhalten.

[0039] Mit einem Trennverfahren lassen sich mit den heute verfügbaren CNC-Maschinen, wie z.B. CNC-Fräsmaschinen, CNC-Funkenerodiermaschinen usw., erheblich höhere Genauigkeiten, insbesondere auch für die Fluidpassage zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad beschleunigtem Fluid, erzielen. Damit kann auf eine kostenintensive, langwierige und qualitätsschwankende Herstellung der Fluidpassage mittels Gusskernen verzichtet werden.

[0040] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich das Fluidausleitelement und dessen Fluidpassage zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad beschleunigtem Fluid mit stets gleichbleibender Qualität bzw. Maßhaltigkeit herstellen, wodurch die gewünschten Betriebseigenschaften sichergestellt werden können. Durch die z.B. damit reduzierten Risiken hinsichtlich lieferzeitbedingter und/oder qualitätsbedingter Konventionalstrafen für den Hersteller eines Radialkompressors sind insgesamt die Kostenrisiken bei der Herstellung des Radialkompressors reduziert.

[0041] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als Ausgangsmaterial für das Fluidausleitelement vollwandiges bzw. massives Material verwendet.

[0042] Mit anderen Worten kann als Ausgangsmaterial jegliches am Markt verfügbare geeignete Vollmaterial

verwendet werden, da die Fluidpassage erst nachträglich in ihrer Gesamtheit per Trennbearbeitung aus dem Vollen herausgearbeitet wird.

[0043] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Fluidpassage durch eine spanende und/oder eine abtragende Bearbeitung in das Fluidausleitelement eingebracht.

[0044] Gerade für räumlich verlaufende Geometrien wie die Fluidpassage eignen sich per CNC-Maschine durchgeführte Bearbeitungsverfahren wie z.B. Fräsen, Funkenerodieren, Laserschneiden, Elektronenstrahlschneiden und Brennschneiden. Damit lässt sich die Geometrie der Fluidpassage in wiederholbarer Qualität und hoher Maßgenauigkeit zuverlässig herstellen. Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden beim Bereitstellen des Fluidausleitelements eine Mehrzahl von separaten Ausleitelementteilen so aufeinandergeschichtet und miteinander verbunden, dass die Ausleitelementteile in Axialrichtung des Radialkompressors nacheinander bzw. nebeneinander angeordnet sind. Bevorzugt werden die Ausleitelementteile miteinander verbunden, insbesondere miteinander verschweißt, verlötet oder verschraubt. Zusätzlich können geeignete Verbindungen zum Kompressorgehäuse und benachbarten Innenteilen des Radialkompressors vorgesehen werden, wie z.B. bei Barrelkompressoren oder horizontal geteilten Radialkompressoren üblich.

[0045] Die erfindungsgemäße Laminierung bzw. Aufeinanderschichtung mehrerer Ausleitelementteile hat den Vorteil, dass die Gesamterstreckung des Fluidausleitelements in Axialrichtung des Radialkompressors auf die mehreren Dickenabmessungen bzw. Erstreckungen in Axialrichtung des Radialkompressors der Ausleitelementteile verteilbar ist. Damit unterliegt das für die jeweiligen Ausleitelementteile zu verwendende Ausgangsmaterial zumindest in einer Dimension, nämlich hier bevorzugt in der sich in Axialrichtung des Radialkompressors erstreckenden Dickendimension, nicht den durch das Fluidausleitelement als Ganzes vorgegebenen Beschränkungen bzw. Größenmindestanforderungen. Damit wird eine erhöhte Flexibilität hinsichtlich der Grundabmessungen des Ausgangsmaterials für die jeweiligen Ausleitelementteile sichergestellt.

[0046] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Fluidpassage so eingebracht, dass sie sich in wenigstens zwei Ausleitelementteilen der Mehrzahl von Ausleitelementteilen erstreckt.

[0047] Durch die erfindungsgemäße Aufeinanderschichtung ist es somit möglich, wenn eine auf dem Markt verfügbare Dickendimension des Ausgangsmaterials für die jeweiligen Ausleitelementteile nicht ausreicht, um darin den gesamten Querschnitt der Fluidpassage auszubilden, den Querschnitt auf mehrere Ausleitelementteile zu verteilen. Damit unterliegt der Fachmann beim Konstruieren der Fluidpassage bzw. des Fluidausleitelements im Wesentlichen keinen ausgangsmaterialbedingten Beschränkungen und kann somit eine optimale Konstruktion realisieren.

[0048] In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass die Fluidpassage sowohl aufgrund ihres zu realisierenden Querschnitts als auch aufgrund eines ggf. zu realisierenden axialen Verlaufs-faktors, wobei die Fluidpassage schraubenförmig in Axialrichtung des Fluidausleitelements eingebracht wird, auf mehrere Ausleitelementteile verteilt eingebracht werden kann.

[0049] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Fluidpassage so eingebracht, dass ein Querschnitt der Fluidpassage entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung konstant ist.

[0050] Mit anderen Worten wird die Fluidpassage als ein wie eingangs definierter Sammelraum ausgebildet.

[0051] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Fluidpassage so eingebracht, dass ein Querschnitt der Fluidpassage entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung zunimmt, so dass ein Fluidauslass der Fluidpassage an einem größten Querschnitt dieser angeordnet ist.

[0052] Mit anderen Worten wird die Fluidpassage als ein wie eingangs definierter Spiralraum ausgebildet.

[0053] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als Ausgangsmaterial für das Fluidausleitelement druckumgeformtes Material verwendet.

[0054] Wie oben erwähnt, wird erfindungsgemäß unter druckumgeformtem Material beispielsweise Schmiedematerial, Kaltwalzmaterial und Warmwalzmaterial, Ziehmaterial usw. verstanden. Solche Materialien sind am Markt schnell und preiswert als Halbzeuge verfügbar. Ferner weisen druckumgeformte Materialien eine hinsichtlich Lufteinschlüssen verbesserte Materialstruktur auf, da durch die Druckumformung nach einem Urformen ggf. vorhandene Lufteinschlüsse gewissermaßen verschmiedet werden und damit eine homogenere Materialstruktur geschaffen wird.

[0055] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als Ausgangsmaterial für das Fluidausleitelement Walzmaterial, insbesondere Metallblech, verwendet.

[0056] Insbesondere Metallbleche sind am Markt in einer Vielzahl von Blechdicken und Materialqualitäten verfügbar. Mit der erfindungsgemäßen Aufeinanderschichtung mehrerer Ausleitelementteile, kann auf einfache Weise das Problem gelöst werden, dass die am Markt verfügbare Blechdicke beschränkt ist.

[0057] Mit anderen Worten werden, wenn die Dickenabmessung des Fluidausleitelements die am Markt verfügbare Blechdicke überschreitet, einfach mehrere Bleche (Ausleitelementteile) aufeinandergeschichtet und wie oben beschrieben miteinander verbunden. Die geometrische Form für die Fluidpassage kann in jedes Blech einzeln oder in die Bleche im Geschichtet-Zustand eingebracht werden.

[0058] Durch das erfindungsgemäße Herstellen des Fluidausleitelements aus mehreren Ausleitelementteilen können für bestimmte Kompressorbaugrößen Standard-Ausleitelementteile definiert werden, so dass zumindest

das Ausgangsmaterial für diese und ggf. sogar fertige Ausleitelemente in einem Lager vorgehalten werden können. Damit können erfindungsgemäße Radialkompressoren einen höheren Standardisierungsgrad aufweisen, womit eine kostenmäßige Optimierung des Herstellungsprozesses erzielbar ist. Ferner ist es durch eine Lagerverhaltung von bestimmten Ausleitelementen möglich, schnell und flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren.

[0059] Im Fazit wird gemäß Ausführungsformen beider Aspekte der Erfindung vorgeschlagen, die Gussteile für Sammelraum und/oder Spiralraum durch aus mindestens einem Blech bzw. Blechen überwiegend spanend hergestellte Bauteile zu ersetzen. Bei geeigneter Formgebung der strömungsführenden Fluidpassagen für Sammelraum bzw. Spiralraum können diese aus einem oder bei nicht ausreichend zur Verfügung stehender Blechdicke mehreren geschichteten Blechen spanabhebend und/oder durch erosive und/oder durch schneidende Verfahren (Laser, Elektronenstrahl, Brennschneiden) hergestellt werden.

[0060] Bei geschichteten Blechen können diese miteinander verschraubt, verlötet oder verschweißt werden. Werden die Bleche miteinander verschraubt, kann die Verschraubung auch Bestandteil der Verschraubung des gesamten Statorpaketes sein.

[0061] Die Erfindung erlaubt nicht nur den Einsatz von Blechen, sondern ermöglicht auch den Aufbau einer Standard-Bauteilsystematik.

[0062] Erfindungsgemäß besteht keine Beschränkung auf einstufige Radialkompressoren, sondern die Erfindung ist z.B. auch für mehrstufige Radialkompressoren sowohl in Barrelbauweise als auch in horizontal geteilter Bauweise anwendbar.

[0063] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Radialkompressor ein einwelliger Radialkompressor.

[0064] Im Folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben.

Fig.1 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Radialkompressors gemäß dem Stand der Technik.

Fig.2 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Radialkompressors gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig.3A zeigt eine perspektivische Explosionsansicht eines Fluidausleitelementes eines Radialkompressors gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig.3B zeigt eine perspektivische Zusammenbauansicht des Fluidausleitelementes von Fig.3A.

[0065] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die

Figuren 2, 3A und 3B ein Radialkompressor 1 gemäß Ausführungsformen der Erfindung beschrieben.

[0066] Wie in den Figuren 2, 3A und 3B gezeigt, weist der Radialkompressor 1 ein Kompressorgehäuse 10, eine drehbar in dem Kompressorgehäuse 10 gelagerte Kompressorwelle 30, einen von dem Kompressorgehäuse 10 und einem Einlaufeinsatz 11 gebildeten Fluideinlass 12 zum Einleiten bzw. Ansaugen von flüssigem oder gasförmigem Fluid, ein auf einer Kompressorwelle 30 befestigtes bzw. gelagertes Kompressorlaufrad 13, eine durch ein Innenteil 14 und ein Fluidausleitelement 15 begrenzte Diffusorpassage 19, eine im Fluidausleitelement 15 ausgebildete Fluidpassage 15a zum Ausleiten von über das Kompressorlaufrad 13 beschleunigtem Fluid und einen Fluidauslass 20 im Kompressorgehäuse 10 auf.

[0067] Wie insbesondere aus Fig.2 ersichtlich, bildet das hier einzige Kompressorlaufrad 13 gleichzeitig ein letztes Kompressorlaufrad des Radialkompressors 1 in einem Fluidpfad im Kompressorgehäuse 10, wobei das Fluidausleitelement 15 dem Kompressorlaufrad 13 im Fluidpfad nachgelagert ist.

[0068] Das Fluidausleitelement 15 weist eine bestimmte Erstreckung in einer Radialrichtung RR und einer Axialrichtung AR des Radialkompressors 1 auf. Wie aus den Figuren 2, 3A und 3B ersichtlich, ist das Fluidausleitelement 15 von drei in Axialrichtung AR des Radialkompressors 1 aufeinandergeschichteten und miteinander verbundenen Ausleitelementteilen 16, 17, 18 gebildet ist, wobei die Ausleitelementteile 16, 17, 18 miteinander verschweißt, verlötet oder verschraubt (nicht im Detail dargestellt) sind.

[0069] Die Fluidpassage 15a erstreckt sich in allen dreien der Ausleitelementteile 16, 17, 18, so dass sich die Fluidpassage 15a um ein bestimmtes Winkelmaß, welches hier in etwa 360 Grad beträgt, in einer Umfangsrichtung UR (siehe Fig.3B) des Radialkompressors 1 bzw. des Fluidausleitelements 15 erstreckt.

[0070] Wie insbesondere aus Fig.3A und Fig.3B ersichtlich, nimmt ein Querschnitt der Fluidpassage 15a entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung UR zu, so dass ein mit dem Fluidauslass 20 im Kompressorgehäuse 10 in Verbindung stehender Fluidauslass 15b der Fluidpassage 15a an einem größten Querschnitt der Fluidpassage 15a angeordnet ist.

[0071] Gemäß einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsform ist der Querschnitt der Fluidpassage 15a entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung UR konstant bzw. gleichgroß.

[0072] Das Fluidausleitelement 15 ist aus einem Material mit einer definierten Materialstruktur hergestellt, nämlich gemäß Ausführungsformen der Erfindung aus druckumgeformtem Material und hier insbesondere aus gewalztem Metallblech. Mit anderen Worten ist die Materialstruktur des Fluidausleitelements 15 bzw. der jeweiligen Ausleitelementteile 16, 17, 18 eine Druckumgeformt-Materialstruktur und hier insbesondere eine Walzmaterialstruktur.

[0073] Gemäß der Erfindung ist die Fluidpassage 15a durch eine Trennbearbeitung in das vollwandige Ausgangsmaterial (Metallblech) des Fluidausleitelements 15 eingebracht.

[0074] Damit stellt die Fluidpassage 15a eine nachträglich eingebrachte räumliche Unterbrechung in einem Stoffzusammenhalt der Materialstruktur des Fluidausleitelements 15 dar.

[0075] In einer einfachsten Form weist ein Verfahren zum Herstellen des Radialkompressors 1 demnach die folgenden Schritte auf: Bereitstellen des Kompressorgehäuses 10, Bereitstellen der Kompressorwelle 30, Bereitstellen des Kompressorlaufrades 13 und Anordnen dessen auf der Kompressorwelle 30, drehbares Lagern der Kompressorwelle 30 in dem Kompressorgehäuse 10, Bereitstellen des Fluidausleitelements 15 mit der durch per Trennbearbeitung, bevorzugt per spanender und/oder abtragender Bearbeitung, in das Fluidausleitelement 15 eingebrachten Fluidpassage 15a und Anordnen des Fluidausleitelements 15 im Fluidpfad im Kompressorgehäuse 10 nachgeordnet zu dem Kompressorlaufrad 13.

[0076] Gemäß Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das Fluidausleitelement 15, wie in den Figuren 2 bis 3B gezeigt, aus einer Mehrzahl von in Axialrichtung AR des Radialkompressors 1 aufeinander geschichteten Ausleitelementteilen 16, 17, 18 hergestellt werden, wobei die Ausleitelementteile 16, 17, 18 miteinander verschweißt, verlötet oder verschraubt werden.

[0077] Die Fluidpassage 15a kann so eingebracht werden, dass sie sich, wie in den Figuren 2 bis 3B gezeigt, in allen drei Ausleitelementteilen 16, 17, 18 erstreckt, wobei der Querschnitt der Fluidpassage 15a entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung UR zunehmen (wie dargestellt) oder konstant (nicht dargestellt) sein kann.

[0078] Die geometrische Form für die Fluidpassage 15a kann in jedes Ausleitelementteil 16, 17, 18 einzeln (wie in Fig.3A angedeutet) oder in die Ausleitelementteile 16, 17, 18 im Geschichtet-Zustand (wie in Fig.3B angedeutet) eingebracht werden.

[0079] Als Ausgangsmaterial für das Fluidausleitelement 15 kann druckumgeformtes Material und bevorzugt Walzmaterial, insbesondere Metallblech, verwendet werden.

Bezugszeichenliste

[0080]

1' Radialkompressor
10' Kompressorgehäuse
11' Einlaufeinsatz
12' Fluideinlass
13' Kompressorlaufrad
14' Innenteil
15' Spiral-/Sammelraumkörper
15a' Spiral-/Sammelraum

16' Diffusorpassage
17' Fluidauslass
20' Kompressorwelle

5 1 Radialkompressor
10 Kompressorgehäuse
11 Einlaufeinsatz
12 Fluideinlass
13 Kompressorlaufrad
10 14 Innenteil
15 Fluidausleitelement
15a Fluidpassage
15b Fluidauslass
16 Ausleitelementteil
15 17 Ausleitelementteil
18 Ausleitelementteil
19 Diffusorpassage
20 Fluidauslass
30 Kompressorwelle
20
AR Axialrichtung
RR Radialrichtung
UR Umfangsrichtung

Patentansprüche

1. Radialkompressor (1),
mit einem Kompressorgehäuse (10), mit einer drehbar in dem Kompressorgehäuse (10) gelagerten Kompressorwelle (30), mit wenigstens einem in dem Kompressorgehäuse (10) auf der Kompressorwelle (30) angeordneten Kompressorlaufrad (13), und mit einem einem letzten Kompressorlaufrad (13) des Radialkompressors (1) in einem Fluidpfad im Kompressorgehäuse (10) nachgelagerten Fluidausleitelement (15) bestimmter Erstreckung in einer Radialrichtung (RR) und einer Axialrichtung (AR) des Radialkompressors (1),
wobei das Fluidausleitelement (15) eine sich um ein bestimmtes Winkelmaß in einer Umfangsrichtung (UR) des Radialkompressors (1) erstreckende Fluidpassage (15a) aufweist, die als Sammelraum oder als Spiralraum ausgebildet ist, und die zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad (13) beschleunigtem Fluid aus dem Kompressorgehäuse (10) zu einem Fluidauslass (20) im Kompressorgehäuse (10) führt, der mit einem Fluidauslass (15b) des Fluidausleitelements (15) in Verbindung steht, und
wobei das Fluidausleitelement (15) von Material mit einer definierten Materialstruktur gebildet ist und die Fluidpassage (15a) als nachträglich eingebrachte räumliche Unterbrechung in einem Stoffzusammenhalt der Materialstruktur ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluidausleitelement (15) zusammen mit einem Innenteil (14) eine Diffusorpassage (19) begrenzt, das Winkelmaß der sich

- in Umfangsrichtung (UR) des Radialkompressors (1) erstreckenden Fluidpassage (15a) des Fluidausleitelementes (15) mindestens 90° beträgt und das Fluidausleitelement (15) von einer Mehrzahl von in Axialrichtung (AR) des Radialkompressors (1) aufeinander-
 5
 anderengeschichteten und miteinander verbundenen Ausleitelementteilen (16, 17, 18) gebildet ist, wobei sich die Fluidpassage (15a) schraubenförmig in Axialrichtung des Fluidausleitelementes (15) in wenigstens
 10
 zwei Ausleitelementteilen der Mehrzahl von Ausleitelementteilen (16, 17, 18) erstreckt.
2. Radialkompressor (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Ausleitelementteile (16, 17, 18) miteinander verschweißt, verlötet oder verschraubt sind.
 15
3. Radialkompressor (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei sich die Fluidpassage (15a) über ein Winkelmaß von mindestens 180° oder mindestens 270° in Umfangsrichtung (UR) des Radialkompressors (1)
 20
 erstreckt.
4. Radialkompressor (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein Querschnitt der Fluidpassage (15a) entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung (UR) konstant ist.
 25
5. Radialkompressor (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein Querschnitt der Fluidpassage (15a) entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung (UR) zunimmt, so dass ein Fluidauslass (15b) der Fluidpassage (15a) an einem größten Querschnitt dieser angeordnet ist.
 30
6. Radialkompressor (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Material des Fluidausleitelementes (15) druckumgeformtes Material ist, und wobei die Materialstruktur des Fluidausleitelementes (15) als Druckumgeformt-Materialstruktur ausgebildet ist.
 35
 40
7. Radialkompressor (1) gemäß Anspruch 6, wobei das Material des Fluidausleitelementes (15) Walzmaterial und insbesondere Metallblech ist, und wobei die Materialstruktur des Fluidausleitelementes (15) als Walzmaterialstruktur ausgebildet ist.
 45
8. Verfahren zum Herstellen eines Radialkompressors (1), aufweisend:
- Bereitstellen eines Kompressorgehäuses (10),
 50
 Bereitstellen einer Kompressorwelle (30),
 Bereitstellen wenigstens eines Kompressorlaufrades (13) und Anordnen dessen auf der Kompressorwelle (30),
 55
 drehbares Lagern der Kompressorwelle (30) in dem Kompressorgehäuse (10),
 Bereitstellen eines Fluidausleitelementes (15), wobei das Fluidausleitelement (15) eine be-
- stimmte Erstreckung in einer Radialrichtung (RR) und in einer Axialrichtung (AR) des Radialkompressors (1) aufweist, und wobei das Fluidausleitelement (15) zum Ausleiten von über das letzte Kompressorlaufrad (13) beschleunigtem Fluid aus dem Kompressorgehäuse (10) eine sich um ein bestimmtes Winkelmaß in einer Umfangsrichtung (UR) des Radialkompressors (1) erstreckende Fluidpassage (15a) aufweist, die als Sammelraum oder als Spiralraum ausgebildet ist und die das beschleunigte Fluid zu einem Fluidauslass (20) im Kompressorgehäuse (10) führt, der mit einem Fluidauslass (15b) des Fluidausleitelementes (15) in Verbindung steht,
 Bilden des Fluidausleitelementes (15) von Material mit einer definierten Materialstruktur und Einbringen der Fluidpassage (15a) durch eine Trennbearbeitung in das Fluidausleitelement (15), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innenteil (14) bereitgestellt wird, das Innenteil (14) und das Fluidausleitelement (15) in einem Fluidpfad im Kompressorgehäuse (10) nachgeordnet zu einem letzten Kompressorlaufrad (13) des Radialkompressors angeordnet werden, wobei das Fluidausleitelement (15) zusammen mit einem Innenteil (14) eine Diffusorpassage (19) begrenzt, die sich in Umfangsrichtung (UR) des Radialkompressors (1) erstreckende Fluidpassage (15a) des Fluidausleitelementes (15) ein Winkelmaß von mindestens 90° aufweist und beim Bereitstellen des Fluidausleitelementes (15) eine Mehrzahl von separaten Ausleitelementteilen (16, 17, 18) so aufeinandergeschichtet und miteinander verbunden werden, dass die Ausleitelementteile (16, 17, 18) in Axialrichtung (AR) des Radialkompressors (1) nacheinander angeordnet sind, wobei sich die Fluidpassage (15a) schraubenförmig in Axialrichtung des Fluidausleitelementes (15) in wenigstens zwei Ausleitelementteilen der Mehrzahl von Ausleitelementteilen (16, 17, 18) erstreckt.
9. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei als Ausgangsmaterial für das Fluidausleitelement (15) vollwandiges Material verwendet wird.
10. Verfahren gemäß Anspruch 8 oder 9, wobei die Fluidpassage (15a) durch eine spanende und/oder eine abtragende Bearbeitung in das Fluidausleitelement (15) eingebracht wird.
11. Verfahren gemäß Anspruch 10, wobei die Ausleitelementteile (16, 17, 18) miteinander verschweißt, verlötet oder verschraubt werden.
12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, wobei die Fluidpassage (15a) so eingebracht wird, dass sie

sich über ein Winkelmaß von mindestens 180° oder mindestens 270° in Umfangsrichtung (UR) des Radialkompressors (1) erstreckt.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei die Fluidpassage (15a) so eingebracht wird, dass ein Querschnitt der Fluidpassage (15a) entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung (UR) konstant ist.
14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei die Fluidpassage (15a) so eingebracht wird, dass ein Querschnitt der Fluidpassage (15a) entlang ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung (UR) zunimmt, so dass ein Fluidauslass (15b) der Fluidpassage (15a) an einem größten Querschnitt dieser angeordnet ist.
15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 8 bis 14, wobei als Ausgangsmaterial für das Fluidausleitelement (15) druckumgeformtes Material verwendet wird.
16. Verfahren gemäß Anspruch 15, wobei als Ausgangsmaterial für das Fluidausleitelement (15) Walzmaterial, insbesondere Metallblech, verwendet wird.

Claims

1. A radial compressor (1),
having a compressor housing (10), with a compressor shaft (30) rotatably mounted in the compressor housing (10), having at least one compressor impeller (13) arranged on the compressor shaft (30) in the compressor housing (10), and having a fluid discharge element (15) of a defined extension in a radial direction (RR) and an axial direction (AR) of the radial compressor (1) located downstream of a last compressor impeller (13) of the radial compressor (1) in a fluid path in the compressor housing (10), wherein the fluid discharge element (15) comprising a fluid passage (15a) extends by a certain angular dimension in a circumferential direction (UR) of the radial compressor (1), which is designed as collection space or as spiral space, and which for discharge fluid accelerated via the last compressor impeller (13) leads out of the compressor housing (10) to a fluid outlet (20) in the compressor housing (10), which is in connection with a fluid outlet (15b) of the fluid discharge element (15), and wherein the fluid discharge element (15) is formed by material having a defined material structure and wherein the fluid passage (15a) is defined as subsequently introduced spatial interruption in a substance cohesion of the material structure, **characterized in that** the fluid discharge element (15) together with an inner part (14) limits a diffuser passage (19), wherein the angular dimension of the fluid passage (15a) of the fluid discharge element (15) extends in the circumferential direction (UR) of the radial compressor (1) being at least 90° and the fluid discharge element (15) is formed by a plurality of discharge element parts (16, 17, 18) stacked on top of one another and connected to one another in the axial direction (AR) of the radial compressor (1), wherein the fluid passage (15a) extends helically in the axial direction of the fluid discharge element (15) in at least two discharge element parts of the plurality of discharge element parts (16, 17, 18).
2. The radial compressor (1) according to Claim 1, wherein the discharge element parts (16, 17, 18) are welded, soldered or screwed to one another.
3. The radial compressor (1) according to Claim 1 or 2, wherein the fluid passage (15a) extends over an angular dimension of at least 180° or at least 270° in the circumferential direction (UR) of the radial compressor (1).
4. The radial compressor (1) according to any one of the Claims 1 to 3, wherein a cross section of the fluid passage (15a) is constant along its extension in the circumferential direction (UR).
5. The radial compressor (1) according to any one of the Claims 1 to 3, wherein a cross section of the fluid passage (15a) increases along its extension in the circumferential direction (UR) so that a fluid outlet (15b) of the fluid passage (15a) is arranged at a largest cross section of the same.
6. The radial compressor (1) according to any one of the Claims 1 to 5, wherein the material of the fluid discharge element (15) is pressure-formed material, and wherein the material structure of the fluid discharge element (15) is designed as pressure-formed material structure.
7. The radial compressor (1) according to Claim 6, wherein the material of the fluid discharge element (15) is rolled material and in particular sheet metal, and wherein the material structure of the fluid discharge element (15) is formed as rolled material structure.
8. A method for producing a radial compressor (1), comprising:

providing a compressor housing (10),
providing a compressor shaft (30),
providing at least one compressor impeller (13) and arranging the same on the compressor shaft (30),

rotatably mounting the compressor shaft (30) in the compressor housing (10),
 providing a fluid discharge element (15), wherein the fluid discharge element (15) has a certain extent in a radial direction (RR) and in an axial direction (AR) of the radial compressor (1), and wherein the fluid discharge element (15) for discharging fluid accelerated via the last compressor impeller (13) from the compressor housing (10) comprises a fluid passage (15a) extending by a certain angular dimension in a circumferential direction (UR) of the radial compressor (1), which is designed as collection space or as spiral space and which conducts the accelerated fluid to a fluid outlet (20) in the compressor housing (10), which is in connection with a fluid outlet (15b) of the fluid discharge element (15),
 forming the fluid discharge element (15) from material with a defined material structure and introducing the fluid passage (15a) into the fluid discharge element (15) by way of cutting machining **characterized in that** an inner part (14) is provided, the inner part (14) and the fluid discharge element (15) are arranged in a fluid path in the compressor housing (10) downstream of a last compressor impeller (13) of the radial compressor, wherein the fluid discharge element (15) together with an inner part (14) limits a diffuser passage (19), the fluid passage (15a) of the fluid discharge element (15) extending in the circumferential position (UR) of the radial compressor (1) has an angular dimension of at least 90° and
 when providing the fluid discharge element (15) a plurality of separate discharge element parts (16, 17, 18) are stacked on top of one another and are connected to one another so that the discharge element parts (16, 17, 18) are arranged in the axial direction (AR) of the radial compressor (1) one after the other, wherein the fluid passage (15a) extends helically in the axial direction of the fluid discharge element (15) in at least two discharge element parts of the plurality of discharge element parts (16, 17, 18).

9. The method according to Claim 8, wherein as starting material for the fluid discharge element (15) solid-walled material is used.
10. The method according to Claim 8 or 9, wherein the fluid passage (15a) is introduced into the fluid discharge element (15) by way of cutting and/or erosive machining.
11. The method according to Claim 10, wherein the discharge element parts (16, 17, 18) are welded, braced

or screwed to one another.

12. The method according to Claim 10 or 11, wherein the fluid passage (15a) is introduced so that it extends over an angular dimension of at least 180° or at least 270° in the circumferential direction (UR) of the radial compressor (1).
13. The method according to any one of the Claims 8 to 12, wherein the fluid passage (15a) is introduced so that a cross section of the fluid passage (15a) is constant along its extension in the circumferential direction (UR).
14. The method according to any one of the Claims 8 to 12, wherein the fluid passage (15a) is introduced so that a cross section of the fluid passage (15a) increases along its extension in the circumferential direction (UR), so that a fluid outlet (15b) of the fluid passage (15a) is arranged on a largest cross section of the same.
15. The method according to any one of the Claims 8 to 14, wherein as starting material for the fluid discharge element (15) pressure-formed material is used.
16. The method according to Claim 15, wherein as starting material for the fluid discharge element (15) rolled material, in particular metal plate, is used.

Revendications

1. Compresseur radial (1), comportant un carter de compresseur (10), comportant un arbre de compresseur (30) positionné rotativement dans le carter de compresseur (10), comportant au moins une roue de compresseur (13) disposée dans le carter de compresseur (10) sur l'arbre de compresseur (30) et comportant un élément d'évacuation de fluide (15) disposé en aval d'une dernière roue de compresseur (13) du compresseur radial (1) dans un trajet de fluide à l'intérieur du carter de compresseur (10), et une extension déterminée dans une direction radiale (RR) et une direction axiale (AR) du compresseur radial (1), dans lequel l'élément d'évacuation de fluide (15) présente un passage de fluide (15a) s'étendant à un angle déterminé dans la direction circonférentielle (UR) du compresseur radial (1), qui est configuré comme un espace d'accumulation ou un espace en spirale et qui pour évacuer le fluide accéléré par l'intermédiaire de la dernière roue de compresseur (13) hors du carter de compresseur (10) vers une évacuation de fluide (20) mène à l'intérieur du carter de compresseur (10), qui est en liaison avec une évacuation de fluide (15b) de l'élément d'évacuation de

- fluide (15) et dans lequel l'élément d'évacuation de fluide (15) est formé par un matériau avec une structure de matériau définie et le passage de fluide (15a) est configuré comme une interruption spatiale ménagée ultérieurement dans une cohésion de matière de la structure de matériau, **caractérisé en ce que** l'élément d'évacuation de fluide (15) délimite conjointement à une partie intérieure (14) un passage de diffuseur (19), l'angle du passage de fluide (15a) de l'élément d'évacuation de fluide (15) s'étendant dans la direction circonférentielle (UR) du compresseur radial (1) s'élève à au moins 90° et l'élément d'évacuation de fluide (15) est formé par une pluralité de parties d'éléments d'évacuation (16, 17, 18) empilées les unes sur les autres et reliées les unes aux autres dans la direction axiale (AR) du compresseur radial (1), dans lequel le passage de fluide (15a) s'étend en forme de vis dans la direction axiale de l'élément d'évacuation de fluide (15) dans au moins deux parties d'éléments d'évacuation de la pluralité de parties d'éléments d'évacuation (16, 17, 18).
2. Compresseur radial (1) selon la revendication 1, dans lequel les parties d'éléments d'évacuation (16, 17, 18) sont soudées, brasées ou vissées les unes aux autres.
 3. Compresseur radial (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le passage de fluide (15a) s'étend sur un angle d'au moins 180° ou d'au moins 270° dans la direction circonférentielle (UR) du compresseur radial (1).
 4. Compresseur radial (1) selon une des revendications 1 à 3, dans lequel une section transversale du passage de fluide (15a) est constante le long de son extension dans la direction circonférentielle (UR).
 5. Compresseur radial (1) selon une des revendications 1 à 3, dans lequel une section transversale du passage de fluide (15a) augmente le long de son extension dans la direction circonférentielle (UR), de sorte qu'une évacuation de fluide (15b) du passage de fluide (15a) soit disposée dans une section transversale plus grande de ce dernier.
 6. Compresseur radial (1) selon une des revendications 1 à 5, dans lequel le matériau de l'élément d'évacuation de fluide (15) est un matériau façonné sous pression et dans lequel la structure de matériau de l'élément d'évacuation de fluide (15) est configurée comme une structure de matériau façonnée sous pression.
 7. Compresseur radial (1) selon la revendication 6, dans lequel le matériau de l'élément d'évacuation

de fluide (15) est un matériau laminé et notamment une tôle métallique et dans lequel la structure de matériau de l'élément d'évacuation de fluide (15) est configurée comme une structure de matériau laminé.

8. Procédé de fabrication d'un compresseur radial (1), présentant :

fournir un carter de compresseur (10),
fournir un arbre de compresseur (30),
fournir au moins une roue de compresseur (13) et disposer cette dernière sur l'arbre de compresseur (30),
positionner rotativement l'arbre de compresseur (30) dans un carter de compresseur (10),
fournir un élément d'évacuation de fluide (15), dans lequel l'élément d'évacuation de fluide (15) présente une extension particulière dans une direction radiale (RR) et dans une direction axiale (AR) du compresseur radial (1) et dans lequel l'élément d'évacuation de fluide (15) présente pour l'évacuation d'un fluide accéléré par l'intermédiaire de la dernière roue de compresseur (13) hors du carter de compresseur (10) un passage de fluide (15a) s'étendant à un angle déterminé dans une direction circonférentielle (UR) du compresseur radial (1), qui est configuré comme un espace d'accumulation ou un espace en spirale et qui guide le fluide accéléré vers une évacuation de fluide (20) dans le carter de compresseur (10), qui est en liaison avec une évacuation (15) de fluide (15b) de l'élément d'évacuation de fluide,
former l'élément d'évacuation de fluide (15) par un matériau avec une structure de matériau définie et ménager le passage de fluide (15a) par l'intermédiaire d'un usinage de séparation dans l'élément d'évacuation de fluide (15), **caractérisé en ce que** une partie intérieure (14) est fournie, la partie intérieure (14) et l'élément d'évacuation de fluide (15) sont disposées dans un trajet de fluide dans le carter de compresseur (10) en aval d'une dernière roue de compresseur (13) du compresseur radial, dans lequel l'élément d'évacuation de fluide (15) délimite conjointement à une partie intérieure (14) un passage de diffuseur (19), le passage de fluide (15a) s'étendant dans la direction circonférentielle (UR) du compresseur radial (1) de l'élément d'évacuation de fluide (15) présente un angle d'au moins 90° et lors de la fourniture de l'élément d'évacuation de fluide (15) une pluralité de parties d'évacuation séparées (16, 17, 18) sont empilées les unes sur les autres et reliées les unes aux autres, de sorte que les parties d'éléments d'évacuation (16, 17, 18) soit disposées les unes

- après les autres dans la direction axiale (AR) du compresseur radial (1), dans lequel le passage de fluide (15a) s'étend en forme de vis dans la direction axiale de l'élément d'évacuation de fluide (15) dans au moins deux parties d'éléments d'évacuation de la pluralité de parties d'éléments d'évacuation (16, 17, 18). 5
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel comme matériau de départ pour l'élément d'évacuation de fluide (15) un matériau à parois pleines est utilisé. 10
10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, dans lequel le passage de fluide (15a) est ménagé par l'intermédiaire d'un usinage par enlèvement de copeaux et/ou par ablation de surface dans l'élément d'évacuation de fluide (15). 15
11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel les parties d'éléments d'évacuation (16, 17, 18) sont soudées, brasées ou vissées les unes aux autres. 20
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, dans lequel le passage de fluide (15a) est ménagé de telle sorte qu'il s'étende sur un angle d'au moins 180° ou au moins 270° dans la direction circonférentielle (UR) du compresseur radial (1). 25
13. Procédé selon une des revendications 8 à 12, dans lequel le passage de fluide (15a) est ménagé de telle sorte qu'une section transversale du passage de fluide (15a) soit constante le long de son extension dans la direction circonférentielle (UR). 30
14. Procédé selon une des revendications 8 à 12, dans lequel le passage de fluide (15a) est ménagé de telle sorte qu'une section transversale du passage de fluide (15a) augmente le long de son extension dans la direction circonférentielle (UR), de sorte qu'une évacuation de fluide (15b) du passage de fluide (15a) soit disposée dans une section transversale plus grande de ce dernier. 35 40
15. Procédé selon une des revendications 8 à 14, dans lequel comme matériau de départ pour l'élément d'évacuation de fluide (15) un matériau à parois pleines est utilisé. 45
16. Procédé selon la revendication 15, dans lequel comme matériau de départ pour l'élément d'évacuation de fluide (15) un matériau laminé, notamment une tôle métallique est utilisée. 50

55

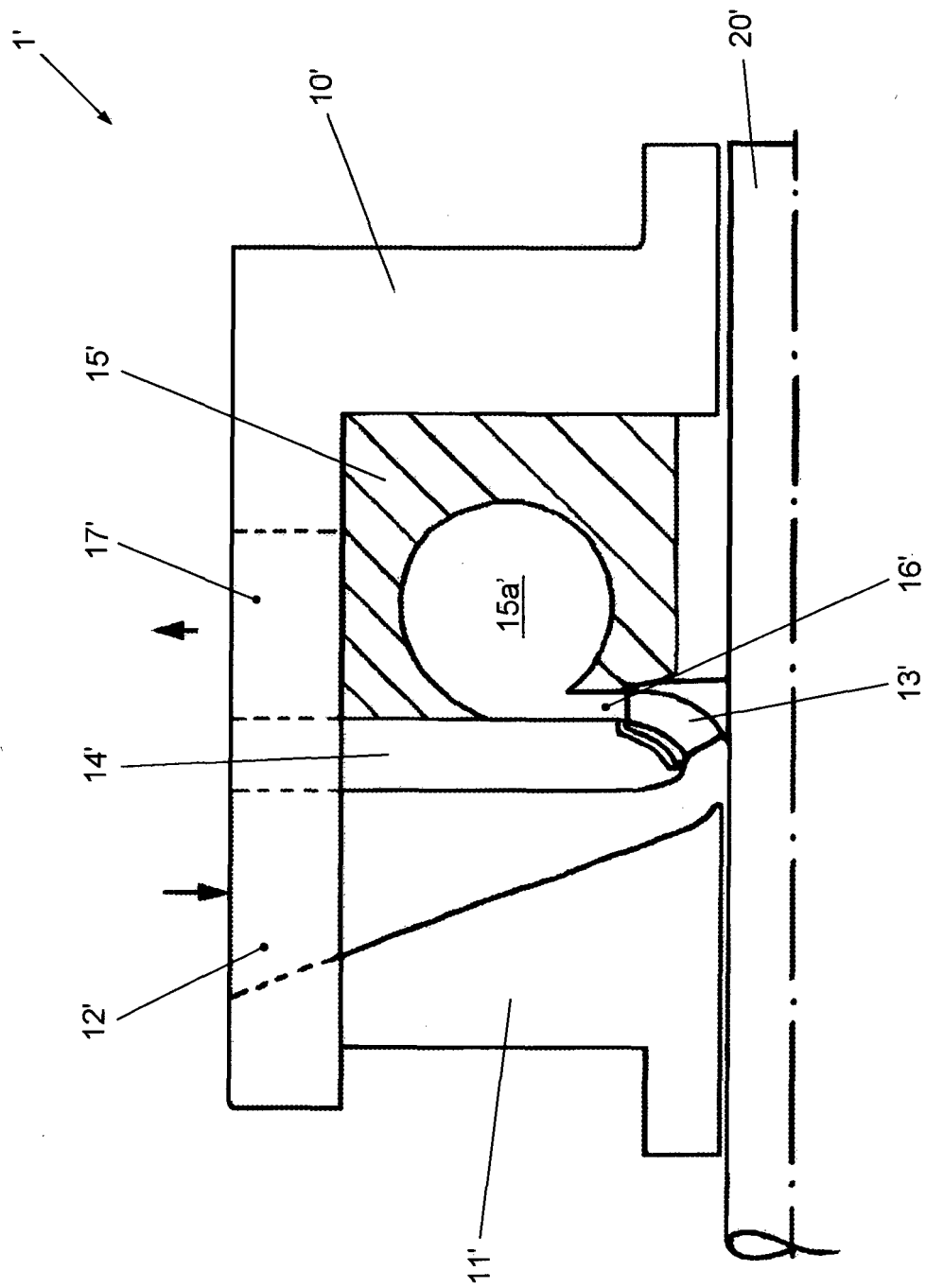
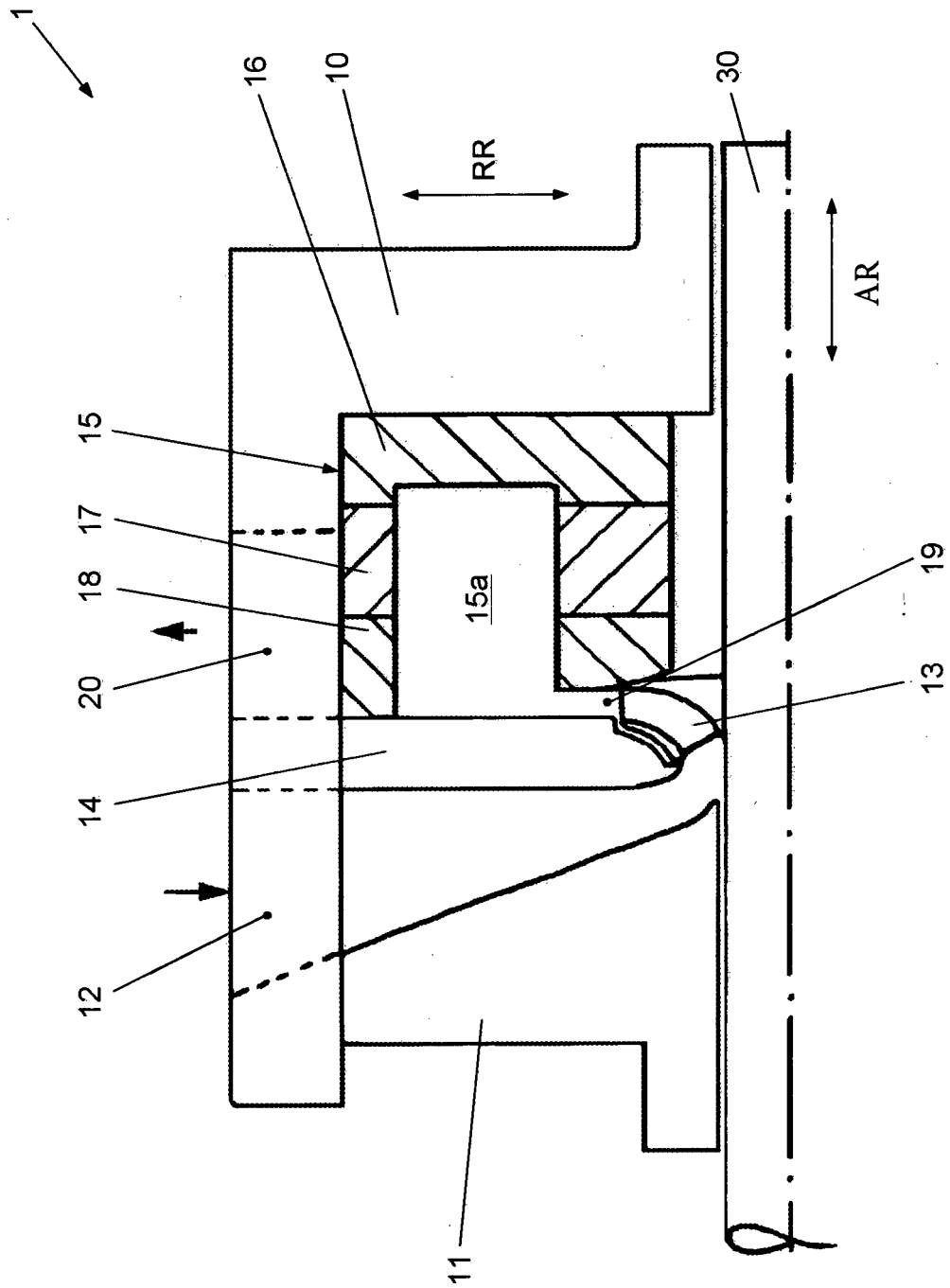
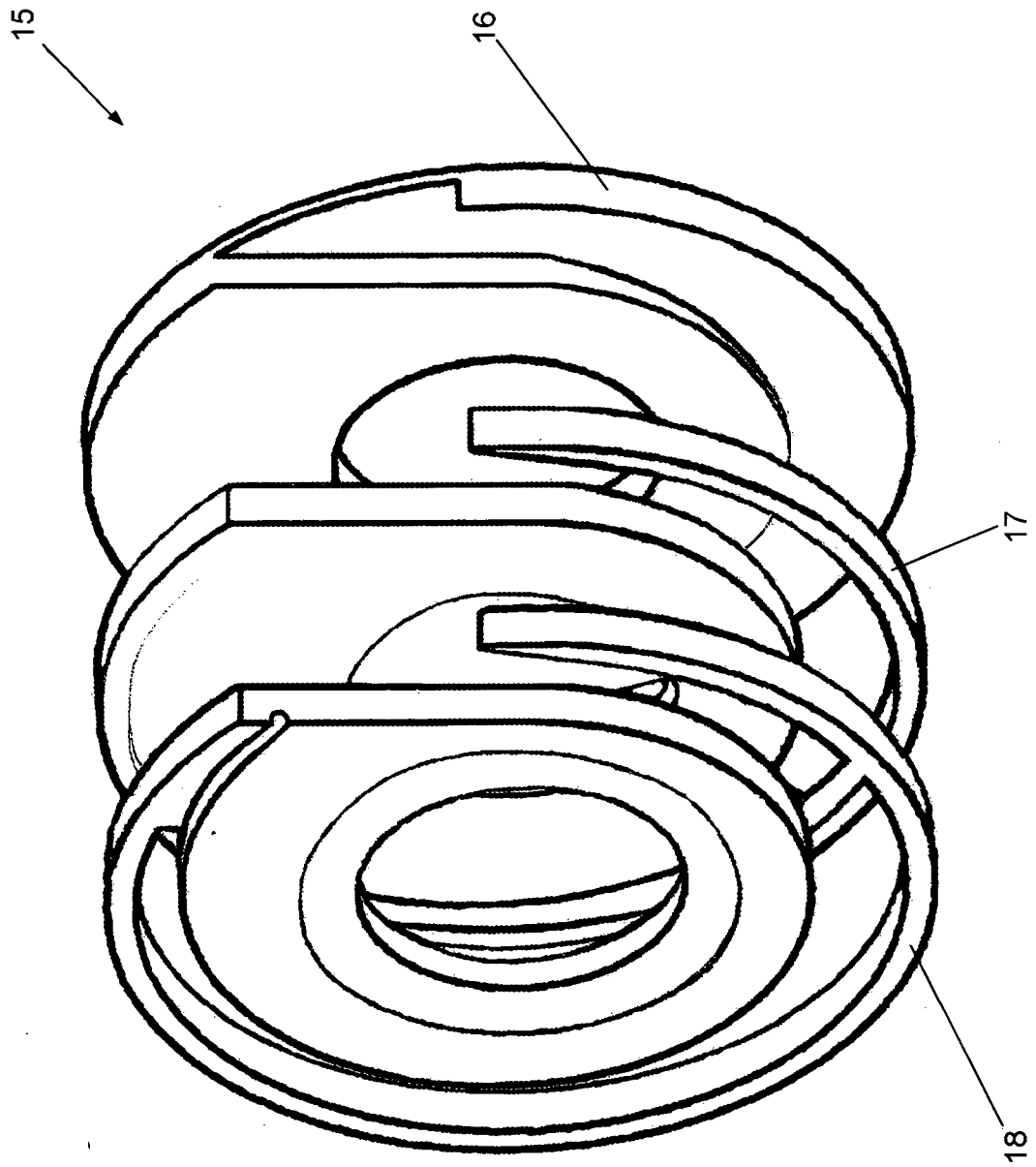
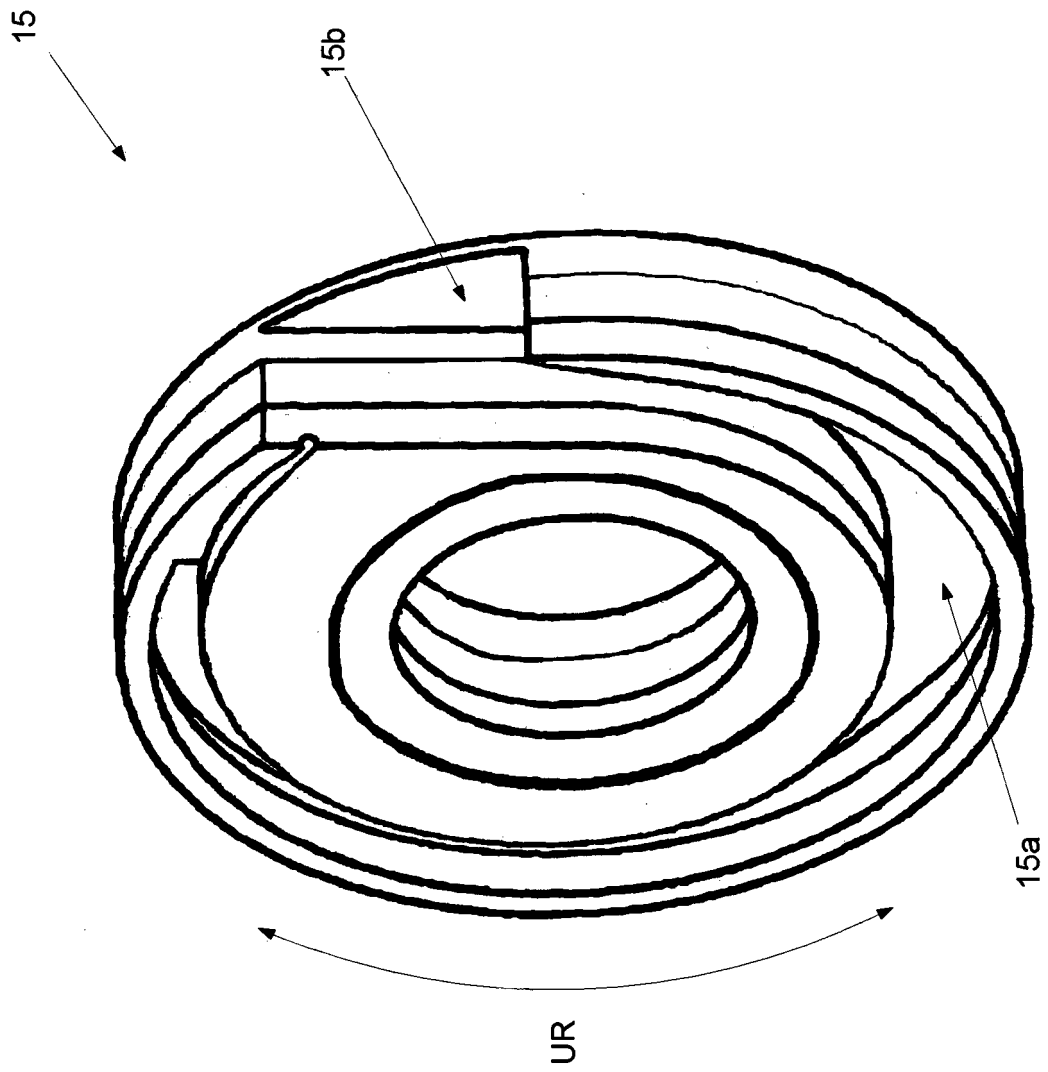


Fig. 1







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

- WO 2005045201 A1 [0002]
- EP 0484110 A1 [0003]
- DE 2552466 A1 [0003]