(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 222 960 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(21) Anmeldenummer: **08852563.9**

(22) Anmeldetag: **21.11.2008**

(51) Int Cl.:
F04D 17/16 *(2006.01)* ***F04D 29/42*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2008/001925

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/065394 (28.05.2009 Gazette 2009/22)

(54) **Gebläse-Spiralgehäuse mit einer Abgriffslippe, die zwei axial versetzte Ausströmräume trennt**

Blower spiral volute with a discharge tongue that separates two axially offset discharge areas

Volute hélicoïdale de soufflante avec languette de décharge séparant deux zones de décharge décalées axialement

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

(30) Priorität: **21.11.2007 DE 102007055507**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.09.2010 Patentblatt 2010/35

(73) Patentinhaber: **Koppenwallner, Georg Emanuel**
37085 Göttingen (DE)

(72) Erfinder: **Koppenwallner, Georg Emanuel**
37085 Göttingen (DE)

(74) Vertreter: **Graf Glück Kritzenberger**
Hermann-Köhl-Strasse 2a
93049 Regensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 1 428 191
DE-A1- 1 628 335
DE-A1- 3 028 606
DE-A1- 3 706 772
DE-T2- 60 204 223
JP-A- 57 181 999
JP-A- 58 117 393
US-A- 2 405 048

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).

EP 2 222 960 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gebläseanordnung für Turbomaschinen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Gebläseanordnungen für Turbomaschinen, insbesondere Turboarbeits- oder Turbokraftmaschinen sind hinreichend bekannt. Diese bestehen üblicherweise aus einem vorzugsweise spiralförmigen Gehäuse und zumindest einem darin aufgenommenen Laufrad mit einer Vielzahl an Laufradschaufeln, wobei durch das Gehäuse ein Fluid strömt. Bei einer Turbokraftmaschine erfolgt hierbei der Energiefluss vom Fluid an das Laufrad bzw. dessen Schaufeln und bei einer Turboarbeitsmaschine vom Laufrad bzw. dessen Schaufeln an das Fluid. Das Fluid kann beispielsweise Wasser oder Luft sein.

[0003] Derartige Gehäuse werden oftmals auch als Führungsgehäuse bezeichnet, deren strömungstechnische Ausgestaltung beispielsweise auf folgenden mathematischen Regeln basieren:

$$V_0(r_0)\cdot r_0^{\,a} = V(r)\cdot r^b \qquad z.B.Drallsatz:\ V(r)=\frac{V_0\cdot r_0}{r}$$

Regel 1: Drallsatzes mit a = b = 0;
Regel 2: Kontinuitätsgleichung mit a = b = 1;
Regel 3: den Drallsatzes vorzugsweise im Einströmbereich oder im Ausströmbereich des Gehäuses und in den übrigen Fällen die Kontinuitätsgleichung;
Regel 4: speziell Vorgabe für a und b, vorzugsweise zwischen 0 und 2.

[0004] Mittels der Regel 4 kann beispielsweise eine Mischung der strömungstechnischen Eigenschaften nach den Regeln 1 bis 3 erzielt werden.

[0005] Ferner ist es üblich die Abmessungen des Gehäuses mittels Polarkoordinaten r, φ oder Zylinderkoordinaten r, φ, z anzugeben. Ursprung der radialen Koordinate φ ist dann die Laufradmitte, wobei der Nullpunkt der die Umfangsposition beschreibenden φ - Koordinate dem Anfang des Einströmraumes, d.h. vorzugsweise der Spiral- oder Abgrifflippe des Gehäuses zugeordnet ist. Der bis zur Umfangsposition φ vom Laufrad geförderte bzw. ins Laufrad eintretende Volumenstrom Q(φ) ist an den Querschnitt A(φ, r) des durch das Gehäuse gebildeten Strömungskanal anzupassen, wobei neben der Querschnittsfläche auch der radialen Position des Querschnittes eine besondere Bedeutung zukommt. Hierbei ergibt sich zur Beschreibung des Volumenstroms Q(φ) folgende Gleichung:

$$Q = V_0\cdot r_0\int\frac{b(r)}{r}dr \qquad z.B.\ \ a=b=1$$

[0006] Dabei wird unter b(r) die Breite des Querschnittes A(φ, r) an der Radiusposition r verstanden. Der Volumenstrom Q(φ) hängt somit von der Einström- oder Förderfläche $A_{LR(\varphi)}$ des Laufrades bis zur Umfangsposition φ ab. Um das Laufrad wird hierbei eine Hüllform, z.B. ein Hüll-Zylinder gelegt. Oftmals wird angenommen, dass der Volumenstrom Q(φ) proportional zu dieser Fläche, also proportional zum Umfangswinkel φ ist. Mittels eines winkelspezifischen Förderstromes

$$Q_{SPEZ\text{-}W} = Q_{Ges} / 360° = \text{gesamter Volumenstrom / Umfang}$$

kann der Volumenstrom Q(φ) für die jeweilige Winkelposition φ angegeben werden.

[0007] Die beschriebenen Ansätze sind insbesondere den folgenden Veröffentlichungen sinngemäß zu entnehmen:

- "Ventilatoren" von Bruno Eck, Springer Verlag, 5. Auflage, 1972;
- "Kreiselpumpen: ein Handbuch für Entwicklung, Anlagenplanung und Betrieb" von Johann Gütlich, Springer Verlag, 1999;
- "Die Kreiselpumpen" von Carl Pfleiderer, Springer Verlag, 5. Auflage, 1961 und
- "Radial- und Axialpumpen: Theorie, Entwurf, Anwendung", Alexey Joakim Stepanoff, Springer Verlag, 1959

[0008] Stellvertretend werden hier die Verhältnisse bei einer Turboarbeitsmaschine und einem Gebläse beschrieben. Bei einer Turbokraftmaschine ist prinzipiell lediglich eine Umkehrung der Strömungsrichtung erforderlich.

[0009] Ein Gehäuse bzw. eine Gehäuseanordnung weist hierbei überlicherweise Strömungskanäle mit einfachen Querschnitten wie Kreis, Rechteck, Trapez etc. auf, die zur Führung des Fluids im Gehäuse über den Umfang des Laufrades eine Spiralform ausbilden. Hierauf beruht die geläufige Bezeichnung "Spiralgebläse" bzw. Gebläsespirale. Der Abgriff der Strömung erfolgt dabei über eine so genannte Spirallippe oder Spiralzunge, die zur Trennung des Ausströmraums vom Einströmraum vorgesehen ist. Bei den meisten Gebläseanordnungen strömt das Fluid, insbesondere die Luft senkrecht zur Drehachse des Laufrades radial oder tangential nach außen ab. Unterschiedlich hierzu offenbart die Druckschrift DE 19811877 C2 beispielsweise ein axiales Ausströmen des Fluids, welches jedoch mit hohen Strömungsverlusten verbunden Bei den meisten Ausführungsformen verläuft die Spirallippe bzw. Spiralzunge parallel zur Drehachse und häufig auch parallel zu den Außenkanten der Schaufeln des Laufrades. Nachteilig kann das aus den durch die Schaufeln gebildeten Kanälen des Laufrades austretende Fluid beim periodischen Auftreffen auf die Spirallippe bzw. Spiralzunge ein pfeifendes Geräusch erzeugen. Um dies zu verhindern beschreibt die Druckschrift DE 310721 bereits eine Schrägstellung der Schaufelkanten in Bezug auf die Abgriffslippe. Auch der Druckschrift DE 4313617 ist eine schräg verlaufende Abgriffslippe zu entnehmen, und zwar verläuft die abgegriffene Luft radial nach außen versetzt über dem Beginn des Spiralgehäuses.

[0010] Bei den beschriebenen Ausführungsformen findet also an derselben Umfangsposition φ des Laufrades sowohl ein Beginn der Förderung des Fluids in das Gehäuse als auch ein Abströmen des durch das Gehäuse geführten Fluids über die Abgriffslippe statt, d.h. Ausströmraum und Einströmraum weisen dieselbe Umfangsposition φ auf.

[0011] Ferner ist aus der Druckschrift DE199 57 962 bereits ein Absaug- und Erfassungssystem bekannt, welches zwei getrennte Ausströmräume aufweist. Zur Vermeidung von Strömungsverlusten erweisen sich hierbei abgerundete Kanäle als zweckmäßig, wie beispielsweise der Druckschrift DE 469827 oder DE 10 2004 024 392 zu entnehmen ist.

[0012] Ferner beschreibt die Druckschrift DE 43 31 606 ein Spiralgehäuse für Turbomaschinen, bei dem der Zungenbereich anschließende Bereich kreisförmige Spiralquerschnitte aufweist, und zwar bis zum Erreichen eines vorgegebenen Außendurchmessers. Nach dessen Erreichen nimmt der Spiralquerschnitt nur noch in axialer Richtung zu. In zwei festgelegten Halbkreisen wird hierzu ein sich vergrößerndes Rechteck eingefügt. Die Verbindung eines Spiralgehäuses mit Drall beschreibt Bruno Eck in "Ventilatoren", Springer Verlag, 5. Auflage, 1972, S. 221 als "unsymmetrische Spirale" nach Oesterlein.

[0013] Häufig ist die Ausgestaltung des Gehäuses vom Laufradaustritt abhängig. Für Anwendungen mit Platzproblemen beschreibt beispielsweise die Druckschrift US 5156524 eine Kastenspirale mit Diskontinuitäten, bei der die axialen und radialen Abmessungen der Spirale Sprünge oder Wendepunkte im Konturverlauf aufweisen. Weiterhin beschreibt Bruno Eck in "Ventilatoren", Springer Verlag, 5. Auflage, 1972, S. 212 ein Spiralgehäuse, dass nach innen entwickelt wird, so dass die radialen Koordinaten des Querschnittes teilweise kleiner als der Austrittsradius des Laufrades sind.

[0014] Die Druckschriften DE1428191A1 und US2405048A1 offenbaren Gebläsen mit einem Spiralgehäuse, in dem die an die Abgriffslippe unmittelbar anschließende Wand zwei durströmte Räume trennt, die derart axial zueinander versetzt sind, dass sie sich in Axialrichtung gesehen im Bereich der besagten Wand überlappen. Darüber hinaus lenkt die besagte Wand die Strömung in axialer Richtung um, sprich die Wand verläuft gleichzeitig in Umfangsrichtung und axial.

[0015] Bei den meisten Spiralgehäusen tritt jedoch die Luft mit einer Komponente senkrecht zur Drehachse des Laufrades aus. Ist der Einsatz der Gebläseanordnung in einem Radialgebläse unter engen Platzverhältnissen als Schubgebläse oder in einer Dunstabzugshaube vorgesehen, so ergeben sich folgende Probleme:

- Das Fluid wir durch die Gebläseanordnung axial angesaugt, aber in einer Ebene senkrecht zur Drehachse des Laufrades ausgeblasen, d.h. es ist eine Umlenkung des Fluids in axialer Richtung erforderlich.
- Die Gebläsespirale erfordert speziell bei hohen Volumenströmen eine hohe radiale Weite.
- Der Abgriff erfolgt abrupt in einem engen Umfangsbereich, wodurch ein hoher Geräuschpegel entstehen kann.

[0016] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Gebläseanordnung zu schaffen, die die zuvor genannten Nachteile beseitigt und insbesondere die Einleitung der Strömung vom Laufrad in das Sammelgehäuse verbessert. Die Aufgabe wird ausgehend von den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

[0017] Der wesentliche Aspekt der Erfindung ist darin zu sehen, dass der erste Einströmraum und der zweite Einströmraum über zumindest einen Gehäusewandabschnitt voneinander getrennt sind, dass die zum Laufrad weisende Außenkante des zumindest einen Gehäusewandabschnittes eine Abgriffslippe bildet und dass der Gehäusewandabschnitt sich in Richtung der Einströmräume erstreckt und zumindest eine radiale Komponente aufweist. Der Spiralabgriff verläuft somit schräg zur Drehachse des Laufrades, wobei der die Abgriffslippe bildende Wandabschnitt des Spiralabgriffes radial oder mit stark radialer Komponente nach außen, d.h. in Richtung der Einströmräume verläuft bevor diese in das Sammelgehäuse bzw. in den Ausströmbereich übergehen.

[0018] Zusätzlich sind erfindungsgemäß der erste Einströmraum und der zweite Ausströmraum zumindest abschnittsweise in Bezug auf die Drehachse axial zueinander versetzt und überlappen sich zumindest teilweise im Bereich des Laufrades. Bei der erfindungsgemäßen Gebläseanordnung gibt es somit einen Umfangsbereich $\Delta\varphi$, indem ein beginnender erster Einströmbereich und ein ggf. endender zweiter Einströmbereich sich zumindest teilweise überlappen und die über den Gehäusewandabschnitt voneinander getrennt sind. Im Übergangsbereich wird der erste Einströmraum auf Kosten des zweiten Einströmraumes allmählich verbreitert, wobei der zweite Einströmraum bereits den Ausströmraum des Spiralgebläses bilden kann. Am Ende des Übergangsbereiches fördert somit das Laufrad auf voller Breite in den ersten Einströmraum, während die Förderung in den zweiten Einströmraum bzw. Ausströmraum abgeschlossen ist. Der zweite Einströmraum bzw. Ausströmraum wird an dieser Stelle bzw. Umfangsposition zum Austrittskanal und befindet sich dann axial versetzt neben oder auch radial versetzt zum ersten Einströmraum. Die erfindungsgemäße Ausbildung des Spiralabgriffes zur Trennung der beiden Einströmräume bzw. des Ein- und Ausströmraumes soll im Folgenden als Schräglippenabgriff bezeichnet werden.

[0019] Der beschriebene Übergangsbereich kann ebenfalls zur Ausbildung eines Umlenkungsbereiches für eine Strömung in axialer Richtung vorgesehen werden. Erfindungsgemäß bildet der zweite Einströmraum zumindest abschnittsweise den Ausströmraum zum Ausbringen des vom ersten Einströmraum durch das Spiralgehäuse geförderten Volumenstromes.

[0020] Obwohl sie nicht Teil der Erfindung ist, ist eine Verwendung in einer Zweifachspirale ("Mehrfachspirale") realisierbar. Der beginnende erste Einströmraum des einen Spiralgehäuses liegt dabei neben dem zweiten Einströmraum bzw. dem Ausströmbereich des zweiten Spiralgehäuses. Dabei können die Übergangsbereiche für Ein- und Austritt bei beiden Spiralhälften nahezu identisch ausgelegt sein, d.h. $\Delta\varphi 1 = \Delta\varphi 2$. Alternativ können die Übergangsbereiche unterschiedlich schräg zueinander verlaufen, d.h. $\Delta\varphi 1 \neq \Delta\varphi 2$. Möglich ist auch die Verbindung des Schräglippenabgriffes mit einem normalen Spiralabgriff. Der Wechsel vom ersten Einströmraum zum zweiten Einströmraum bzw. Ausströmraum erfolgt dann abrupt.

[0021] Die Entwicklung des Verlaufs des Spiralquerschnittes entlang der Umfangskoordinate φ wird nachfolgend beispielhaft beschrieben.

[0022] Der Volumenstrom bei einer Spirale mit schrägem Abgriff nimmt im Übergangsbereich $\Delta\varphi$ nicht linear zu, sondern je nach Verlauf der Übergangskurve zwischen Ein- und Ausströmraum, die im einfachsten Fall eine Gerade auf einer Zylinderoberfläche ("Hüllzylinder um das Laufrad") ist. Statt des winkelspezifischen Volumenstromes Q_{SPEZ-W} wird bei Schräglippenspiralen das Verhältnis Volumenstrom und der Fläche des Hüllzylinders $Q_{SPEZ-A} = Q / A_{LR}$ verwendet. Aus der Fläche des Spiralkanals $A_{LR}(\varphi)$ auf dem Hüllzylinder bis zur Position φ lässt sich der Volumenstrom aus dem Laufrad $Q(\varphi) = Q_{SPEZ-A} * A_{LR}(\varphi)$ bestimmen. Diesem Fördervolumenstrom $Q(\varphi)$ entspricht eine bestimmte Durchtrittsfläche des Spiralgehäuses $A_S(\varphi)$ je nach Entwicklungsregel für die Geschwindigkeit. Aus der notwendigen Fläche lassen sich dann die geometrischen Abmessungen des Querschnittes bestimmen.

[0023] Umgekehrt kann zu einer vorgegeben Durchtrittsfläche $A_S(\varphi)$ auch ein Fördervolumenstrom $Q(\varphi)$ angeben werden und damit die Umfangsposition φ bestimmt werden. Ferner kann es sich als zweckmäßig erweisen, die Kontur des Spiralquerschnittes längs der Umfangskoordinate φ zu verändern.

[0024] Für die analytische Zuordnung des Volumenstromes $Q(\varphi)$ und damit auch der Umfangsposition φ zu einem Querschnitt $A_S(\varphi)$ wird des Querschnitt des Strömungskanals innerhalb der Gebläseanordnung aus analytisch beherrschbaren Teilelementen aufgebaut, beispielsweise Rechtecke, Dreiecke, Trapeze, Halbkreise und Viertelkreise. Diese Teilelemente verändern sich derart entlang des Umfanges des Spiralgehäuses, dass das Spiralgehäuse möglichst stetig verläuft. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass das Spiralgehäuse in Bereiche unterteilt wird, in denen sich die Teilelemente des Querschnittes nach unterschiedlichen Regeln verändern. Dazu kann es zweckmäßig sein einen Entwicklungsbereich in eine endliche Anzahl von Entwicklungsschritten $i = 1, 2 \ldots n$ zu unterteilen. Innerhalb dieses Bereiches kann eine Größe als Funktion a) des Entwicklungsschrittes i, b) einer Referenzgröße r_K ("Referenz") und c) eines Exponenten exp_verändert werden. Der Exponent kann dabei eine beliebige reelle Zahl > 0 sein. Für die Größe $r_K(\varphi(i))$ ist die exponentiell gewichtete Funktion W_{rk} beispielhaft wie folgt dargestellt.

$$W_{rk}(i) = \left[\frac{i}{n}\right]^{exp_rk} \quad , \quad exp_rk = 0{,}7 \ , \ r_K = W_{rk}(i)\, r_K(\text{Referenz})$$

[0025] Alternativ kann als Wichtungsfunktion auch die Tangenshyperbolicus Funktion verwendet werden.

[0026] Übergänge zwischen den Bereichen, insbesondere im Abgriffsbereich können aber auch wie bei dem Strakplan für die Spanten eines Bootsrumpfes erfolgen, wobei die jeweiligen Querschnitte den jeweiligen Entwicklungsregeln für die Kontur unterworfen werden und die Übergangsbereiche einfach eingestrakt werden. Sehr lokal entstehen damit leicht von den Entwicklungsregeln abweichen Querschnitte, vergl. auch US-5156524. Hierdurch können Kanten an unstetigen Stellen vorteilhaft verschliffen werden.

[0027] Allgemein ist bei allen Querschnittsformen, also z.B. frei gezeichneten, der zugehörige Volumenstrom der jeweilige Querschnitte auch numerisch berechenbar und die Winkelposition dem entsprechenden Volumenstrom aus dem Laufrad zuordenbar.

[0028] Die Erfindung ist natürlich auch auf Laufräder übertragbar, deren Form von der Zylinderform abweicht, und zwar beispielsweise kegelstumpfförmige Laufräder oder Laufräder mit nahezu beliebiger Rotationskörperform. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die räumliche Fläche der jeweiligen Hüllform an der Austrittsposition, die zur Festlegung des zugehörigen Spiralquerschnittes erforderlich ist.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Figuren mittels mehrerer Ausführungsbeispiele beschrieben.

[0030] Figur 1a zeigt beispielsweise eine einfache, aus dem Stand der Technik bekannte Gebläseanordnung mit einem Gehäuse 20, in dem ein Laufrad 10 aufgenommen ist. Das Laufrad 10 ist hierbei um eine Drehachse 90 drehbar gelagert, wobei das Gehäuse 20 die Drehachse 90 spiralförmig umgibt und somit ein Spiralgehäuse 20 mit einer Abgriffslippe 30 ausbildet. Das Laufrad 10 weist eine Vielzahl von konzentrisch um die Drehachse 90 angeordnete Laufradschaufeln 12, deren freie Schaufelstirnseiten jeweils vorzugsweise denselben Abstand zur Drehachse 90 aufweisen.

[0031] Die Kontur des spiralförmigen Gehäuses 20 wird beispielsweise speziell bei Rechteckspiralen durch das Verhältnis der Absolutgeschwindigkeiten C_M/C_U festgelegt. Fig. 1b zeigt ferner eine Seitenansicht der Gebläseanordnung entlang der Schnittachse AA. Hieraus wird der parallele Verlauf der "normalen" Abgrifflippe 30 zur Gebläseachse bzw. Achse 90 des Laufrades 10 deutlich.

[0032] In Fig. 2a ist beispielhaft eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Gebläseanordnung dargestellt, dessen Spiralgehäuse 20 eine schräg zur Achse 90 verlaufende Abgriffslippe 40 aufweist, die nachfolgend als Schräglippe 40 bezeichnet wird. Analog zur normalen Abgriffslippe 30 besteht hierbei ein Spalt 70 zwischen den freien Schaufelstirnseiten des Laufrades 10 und der Schräglippe 40, wobei gemäß Fig. 2b der Querschnitt 50 des Ausströmraumes 80 axial versetzt neben dem Einströmraum 60 angeordnet ist, und zwar bezogen auf die Drehachse 90. In Fig. 2c ist die Entwicklung des Querschnittes 50 des Ausströmraumes 80 neben dem sich verbreiternden Einströmraum 60 dargestellt. Der Einströmraum 60 und der Ausströmraum 80 schließen somit im Bereich der Schräglippe 40 unmittelbar an die freien Schaufelstirnseiten des Laufrades 10 an, und zwar in radialer Richtung bezogen auf die Drehachse 90. Der Einströmraum 60 und der Ausströmraum 80 überlappen sich somit zumindest im Bereich der Abgriffslippe 30 und sind über den sich an den Spiralabgriff anschließenden Gehäusewandabschnitt mit radialer Richtungskomponente voneinander getrennt. Die beschriebene Abgriffsvariante soll im Folgenden als Schräglippenabgriff bezeichnet werden.

[0033] Fig. 2d zeigt eine Draufsicht auf eine Abwicklung 105 des das Laufrad 10 umgebenden Hüllzylinders. Die Schräglippe 40 erstreckt sich beispielhaft über einen Umfangsbereich $\Delta\varphi = 90°$. Der Winkel α der Schräglippe 40 kann beispielsweise an den Winkel α' zwischen der axialen Ansauggeschwindigkeit V_{AX} und der Absolutgeschwindigkeit C beim Austritt aus dem Laufrad 10 angepasst sein.

[0034] Fig. 3a zeigt beispielhaft ein Laufrad 10 mit der zugehörigen Hüllform, beispielsweise einem Hüllzylinder 100, und zwar mit unterschiedlichen Abwicklungen 110 bis 170. Die Abwicklungen 110 bis 170 des Hüllzylinders 100a weisen hierbei verschiedene Abgriffsvarianten auf, und zwar normaler Abgriff 110, schräger Abgriff 120, leicht gebogener Abgriff 130, Ausströmraumtrennung 140, zwei Varianten des einströmigen Schräglippenabgriffes 150a, b, zwei Varianten des zweiströmigen Schräglippenabgriffes 160a, b sowie einen dreiströmigen Schräglippenabgriff 170 mit Abströmung zu zwei Seiten.

[0035] Hier entsprechen nur die zwei einströmigen Schräglippenabgriffe 150a und 150b der Erfindung.

[0036] Fig. 3b zeigt eine weitere, vorzugsweise breitere Ausführungsform des Hüllzylinders 100, der beispielsweise für einen Trommelläufer 11 und beispielsweise drei Schräglippenabgriffe 161, 151, 152 eingesetzt werden kann. Die Draufsicht auf das den zweiflutigen Trommelläufer 11 bildende Laufrad zeigt, dass der Motor 13, den Trommelläufer 11 in zwei Bereiche 15a, b teilt. Es handelt sich hierbei um eine typische Bauform einer Gebläseanordnung für Absaugvorrichtungen wie beispielsweise Dunstabzugshauben.

[0037] Die beiden Bereiche 15a, b finden ihre Fortsetzung in der Abwicklung des Hüllzylinders 161. Der Übergangsbereich 45a der Schräglippen 40a, b erstreckt sich über 180° und ist in der Fig. 3b rechts von 360°- Punkt nochmals mittels einer punktiert gezeichneten Linie dargestellt ist. In einer alternativen Ausführungsform des Hüllzylinders 151, 152 erstreckt sich der Übergangsbereich 45b beispielsweise über 360° oder über 720°. Diese beschriebenen Ausführungsformen eignen sich besonders für eine Einströmung von einer Seite 47a, b, wobei die Abströmungen 49a, b in Längsrichtung der Abwicklungen 151, 152, also tangential und radial zum Trommelläufers 11 verlaufen.

[0038] Fig. 3c zeigt die Abwicklungen 171, 172, 173, bei denen der Hüllzylinder beispielhaft in vier Lippenkanäle unterteilt ist. Ein ausgewählter Lippenkanal 177a, b, c pro Abwicklungen 171, 172, 172 ist in Fig. 3c jeweils schraffiert dargestellt. Die Abströmung 49c, 49d, 49e erfolgt hierbei beispielsweise schräg zur Abwicklung 171, 172 oder in Längs-

richtung zur Abwicklung 173, wobei die Lippenkanäle 177a, b, c sich beispielsweise jeweils über 270° erstrecken.

[0039] Die Beispiele der Fig. 3c sind nicht Teil der Erfindung.

[0040] Fig. 3d zeigt in einer schematischen Darstellung das Prinzip der Zuordnung von Winkelposition φ, Lippenkanalfläche $A_{LR}(\varphi)$ und Kanalquerschnitt 185 an der jeweiligen Winkelposition φ. In dem Diagramm ist eine Kurve 103 aufgetragen, welche den Verlauf der Lippenkanalfläche $A_{LR}(\varphi)$ bzw. 107 über dem Umfangswinkel φ dargestellt, und zwar insbesondere für den Fall eines Hüllzylinders 105 mit Übergangsbereich $\Delta\varphi$=180°. Der Querschnitt 185 an der Umfangsposition φ ist hierbei derart gewählt, dass die ebenfalls in Fig. 3d aufgeführte mathematische Gleichung, insbesondere die Beziehungen 188 und 189, d.h. der Volumenstrom $Q(\varphi)$ aus der Fläche des Hüllzylinders $A_{LR}(\varphi)$ bei Winkelposition φ und der Volumenstrom $Q(\varphi)$ aus der Integration des Drallsatz denselben Wert ergeben.

[0041] Fig. 4 zeigt beispielsweise den Aufbau von unterschiedlichen Querschnitten der Spiralkanäle der Gebläseanordnung, insbesondere eines Schubgebläses mittels einfachen geometrischen Grundelementen wie Rechteck 180, Viertelkreis 190, Dreieck 185, Halbkreis 200, Halbellipse 210. Alternativ kann der Querschnitt auch als frei gezeichnete Form 240 ausgeführt sein, wobei zwischen dem Einströmraum 220 aus dem Laufrad 10 und dem axial versetzten Ausströmraum bzw. Kanalraum 230a, b ein Führungsdorn 250 vorgesehen ist. Nachfolgend sind in den Figuren 5 bis 11 jeweils Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Gehäuseanordnung für ein Schubgebläse dargestellt.

[0042] Zur Verdeutlichung des Querschnittsaufbaus des spiralenförmigen Gehäuses wird dieses beispielsweise in einen ersten bis vierten Bereich unterteilt, die aneinander anschließen. Das spiralenförmige Gehäuse ist hierbei beispielsweise zweiströmig ausgebildet und besteht beispielsweise aus zwei Halbspiralen. Der erste und zweite Bereich 1, 2 der Ausströmung haben dieselbe Erstreckung und Übergangsfunktion über den Umfang $\Delta\varphi 1 = \Delta\varphi 2 = 40°$. Die beiden Spiralhälften sind somit identisch.

[0043] Fig. 5 zeigt ein Verfahren zur Entwicklung der Querschnitte einer Spiralhälfte im ersten bis vierten Bereich 1, 2, 3, 4 anhand von beispielhaft ausgewählten Querschnitten (siehe schraffierte Formen) entlang der Abwicklung des Hüllzylinders 270 der Breite b_{LR} über einen Umfangsbereich von φ von 0° bis 220°. Der vierte Bereich 4, 290, in dem die Ausströmung aus der Halbspirale stattfindet, ist hierbei axial versetzt neben dem ersten Bereich 1, 280 angeordnet. Die Breite über dem Hüllzylinder 270 in diesem Bereich genügt folgenden mathematischen Zusammenhang:

$$b_{Aus}(\varphi) = b_{LR} - b_{Ein}(\varphi).$$

[0044] Fig. 6 zeigt in einer vergrößerten Darstellung die Entwicklung der Querschnitte 320a-e im vierten Bereich 4, 290 und Fig. 7 eine Variante der Gebläseanordnung, bei der der Austrittskanal 300 in axiale Richtung umgelenkt ist, und zwar durch Drehung der Querschnitte 320 a-e im vierten Bereich 4 mit zunehmender Umfangsposition φ in axiale Richtung 310. Vorzugsweise wird im Austrittsbereich ein Entdraller 330 vorgesehen, mittels dem die Strömungsenergie zurück gewonnen werden kann.

[0045] In den Figuren 8a bis 8h sind die der Entwicklung zugrunde liegenden Regeln zur Ausbildung der in Fig. 5 und 6 dargestellten Querschnitte verdeutlicht. Figur 8a zeigt den ersten Bereich 1, in dem die Einströmung in die Halbspirale erfolgt. Im schrägen Übergangsbereich wird eine Rechteckform der Breite $b(\varphi)$ und der Höhe $r_{H1}(\varphi)$ entwickelt. Der Übergang kann beispielsweise linear ausgebildet sein, und zwar gemäß einer Übergangsfunktion $b_{Ein}(\varphi) = (b_{LR} / \Delta\varphi) \times \varphi$ oder einer weiteren Übergangsfunktion bzw. Übertragungsvorschrift. Am Übergang vom ersten zum zweiten Bereich 1, 2 entspricht $\varphi = \Delta\varphi$ bzw. $b_{Ein} = b_{LR}$.

[0046] In den Figuren 8b, c ist beispielhaft der zweite Bereich 2 dargestellt, innerhalb dessen der Krümmungsradius $r_K(\varphi)$ und die Höhe des Spiralkanals ab Laufradaustritt $r_{H2}(\varphi)$ mit der Umfangskoordinate φ solange zunehmen, bis $r_K(\varphi_3) = r_{H2}(\varphi_3)$ entspricht. Hierzu werden jeweils seitlich an den Rechteckabschnitt Viertelkreise mit dem Radius r_K angefügt, wobei axiale Breite des Rechtecks der Breite b_{LR} entspricht. Darunter befindet sich ein Rechteck mit der Breite $b_{Spir} = (b_{LR} + 2\, r_K)$ und der Höhe $r_{HE} = (r_{H2} - r_K)$. Rechts neben dem Austritt aus dem Laufrad 10 schließt sich radial nach Innen ein Halbkreis mit demselben Radius r_K wie die Viertelkreise an. Die Größen $r_K(\varphi)$, $r_{H2}(\varphi)$ und $r_{HE}(\varphi)$ können sich abhängig von der speziellen Ausführungsform ändern wie beispielsweise dem Diagramm in Fig. 8d zu entnehmen ist.

[0047] Der dritte Bereich 3 ist in Fig. 8e, f dargestellt. Der Krümmungsradius $r_K(\varphi)$ nimmt weiter zu, bis der Ausströmraum den vierten Bereiches 4 erreicht. Das Rechteck zwischen den oberen Viertelkreisen hat dabei die feste Breite $b = b_{LR}$ und die veränderliche Höhe $r_K(\varphi)$, wobei zur Durchführung von höheren Volumenströme die Breite b variabel ausgebildet sein kann.

[0048] Die Figuren 8g, h zeigen den vierten Bereich 4, in dem das Rechteck zwischen den oberen Viertelkreisen in der Breite $b_{Aus}(\varphi) = b_{LR} - b_{Ein}(\varphi)$ abnimmt, während der Radius $r_K(\varphi)$ zunimmt. Am Ende des vierten Bereiches 4 ist der Austrittsquerschnitt gemäß Figur 8h ein Kreis.

[0049] In Fig. 9 ist beispielhaft ein Schnitt entlang der Linie AA durch ein Doppelspiralgehäuse 340 am Ende des dritten Bereichs 3 dargestellt. Der Querschnitt der jeweiligen Spirale des Doppelspiralgehäuse 340 setzt sich radial außerhalb des Laufrades 10 aus den Viertelkreisen 190 und dem Rechteck 180 zusammensetzt. Radial im Bereich des

Laufrades 10 befindet sich der halbkreisförmige Querschnitt 200, so dass sich ein gesamter Querschnitt mit der Form 260 einstellt.

[0050] Eine perspektivische Schnittdarstellung durch die Gebläseanordnung mit einer Doppelspirale zeigt beispielsweise Figur 10, und zwar entlang der Schnittlinie AA gemäß Fig. 9. Neben dem Laufrad 10 sind in Figur 10 eine Halbschale des Ansaugkanals 350, ein Austrittskanal 300, die Halbschale eines weiteren Austrittskanals 305 dargestellt. Das Laufrad 10 ist über eine Lagerung 360 drehbar im Doppelspiralgehäuse 340 gelagert. Die der Figur 10 entnehmbaren Querschnittsformen entsprechen den Querschnitten am Ende des dritten Bereiches 3, und zwar in der oberen und unteren Spirale 260a, b. Eine Draufsicht auf die in Figur 10 dargestellte Gebläseanordnung ist in Figur 11 dargestellt. Über die Halbschale 355 des Ansaugkanals 350 wird das Medium dem Laufrad 10 zugeführt, wobei die Abfuhr des Mediums über die beiden Austrittskanäle 300a, b der oberen und unteren Spirale 260a, b erfolgt. Ferner ist der Draufsicht der Übergangsbereich zwischen dem ersten Bereich 1, 380 und dem vierten Bereich 4, 390 zu entnehmen, wobei der Verlauf der Schräglippe zwischen den ersten und vierten Bereich 1, 380 und 4, 390 mit dem Kurzzeichen 370 versehen ist. Die in Fig. 10 und Fig. 11 dargestellte Gebläseanordnung ist geeignet, um daraus ein ein- oder mehrflutiges Schubgebläse für einen Strahlsegler gemäß DE 10300621 aufzubauen. Zur Erzeugung eines Vordralls könnte zusätzlich ein S-förmiger Ansaugkanal 350 vorgesehen werden.

[0051] Fig. 12 zeigt die Abwicklung des Hüllzylinders 440a einer zweiströmigen Gebläseanordnung, die in einen kleinen Nebenstrombereich 400 und einen Hauptstrombereich 410 unterteilt ist. Die Gebläseanordnung fördert am Austritt 450 für den Nebenstrom den Volumenstrom Q_N und am Austritt für den Hauptstrom 460 den Volumenstrom Q_H. Die Gebläseanordnung weist ferner zwei Schräglippen 420 und 430, auf, die einen unterschiedlich schrägen Verlauf besitzen, die mit der Drehachse 90 des Laufrades 10 einen unterschiedlichen Winkel einschließen. Der Abgriff des Hauptvolumenstroms und die Verschiebung in axialer Richtung beim Schräglippenabgriff beginnt bei der Position 470 und ist bei Position 480 abgeschlossen. Dieser Art des Abgriffes entspricht an der Position 490 der Querschnitt 500.

[0052] Alternativ kann jedoch auch den Hauptvolumenstrom an der Stelle 470 mit einem normalen Spiralabgriff abgezweigt werden, und zwar bildet sich beispielsweise der Querschnitt 510 an der Position 490 aus. Der Einströmquerschnitt 520 erstreckt sich in diesem Fall mit Ausnahme des beginnenden Einströmquerschnittes 525 nahezu über die gesamte Breite des Hüllzylinders b_{LR}. Die Trennung von Einströmquerschnitt 520 und Ausströmquerschnitt 530 erstreckt sich somit in axialer und radialer Richtung. Um im Bereich 540 keine Förderung durch das Laufrad 10 entsteht zu lassen, ist der an der Position 490 der Querschnitt 550 erforderlich.

[0053] Fig. 13 zeigt eine Seiten- und Stirnansicht der Gebläseanordnung mit den Querschnitten gemäß Fig. 12. Die beiden Austritte des Nebenstromes 450 und des Hauptstromes 460 sind um 90 ° zueinander versetzt und sind jeweils axial versetzt zum Laufrad 10 angeordnet.

[0054] Die Abwicklung eines Hüllzylinders 440b, der in einen Förderbereich 580 für den Hauptstrom und in einen weiteren Förderbereich 590 für zwei Nebenströme 560a, b unterteilt ist beispielsweise der Fig. 14 zu entnehmen. Der Beginn der Einströmung des Hauptvolumenstroms in den Bereich 580 bzw. die Ausströmung aus dem weiteren Förderbereich 590 in die beiden Nebenstromkanäle 610a, b erfolgt über zwei keilförmig angeordnete Schräglippen 600a, b. Der Abgriff des Hauptstromes bzw. das Einströmen in den weiteren Förderbereich 590 beginnt mit einem normalen Spiralabgriff 570. Eine Seitenansicht und eine Stirnansicht einer Gebläseanordnung gemäß Figur 14 sind in Fig. 15 dargestellt. Hieraus sind die nach außen verlaufenden Nebenstromkanäle 610a, b und der Hauptstromkanal 620 deutlich zu entnehmen.

[0055] Fig. 16 zeigt eine Gebläseanordnung 630 mit einem in den Figuren 12 bis 15 dargestellten Abgriff, die in einer Absaugeinrichtung 640 mit Ausblasung 650, vorzugsweise einer Dunstabzugshaube integriert ist. Ein von einer Kochstelle aufsteigender Wrasenstrom W wird über einen Filter 641 in die Dunstabzugshaube 640 eingesaugt. Die Gebläseanordnung 630 erzeugt den hierfür erforderlichen Unterdruck in einem Saugraum 642 der Dunstabzugshaube 640. Die Gebläseanordnung 630 fördert den Hauptteil des gefilterten Wrasenstroms W als Hauptsrom Q_H in eine in einem Kamin 643 angeordnete Abluftleitung 644. Ein kleiner Teil des gefilterten Wrasenstroms W kann als Nebenstrom Q_N gezielt aus dem Gehäuse der Dunstabzugshaube 640 in den Raum zurück geleitet werden, um beispielsweise einen Luftvorhang oder einen Frontwirbel Q_F zu erzeugen.

[0056] In Fig. 17a ist die Abwicklung des Hüllzylinders 162 eines zweiflutigen Schräglippengebläses gemäß Fig. 3b schematisch dargestellt. Die Schräglippe erstreckt sich dabei über $\Delta\varphi = 120°$. Fig. 17a zeigt beispielhaft mehrere Spiralquerschnitte 660a-q, wobei die Querschnitte 660c' - 660h bzw. 660n - 660p den Übergangsbereiche $\Delta\varphi$' in Ausschnitt 666 bzw. $\Delta\varphi$" in Ausschnitt 667 vergrößert dargestellt sind. Diese weisen zumindest teilweise bugartige Aussparungen 665 auf, um die Baugröße zu vermindern. Die Spirale kann sich auch über die Breite 668 des Hüllzylinders hinaus erstrecken, wie mittels des knochenförmigen Querschnittes 661 angedeutet ist. Dieser könnte beispielsweise anstelle des Querschnitts 660l vorgesehen sein.

[0057] In den Figuren 17b bis 17d ist jeweils ein Schnitt des Übergangsbereiches zwischen einem ersten Einströmraum und einem zweiten Einströmraum bzw. Ausströmraum dargestellt, die über die Schräglippe 40 und den sich daran anschließenden Gehäusewandabschnitt 760a voneinander getrennt sind. Hierbei sind in den Figuren 17b bis 17d mehrere Varianten des Querschnittes 660b, 662a, 662b des ersten Einströmraumes dargestellt. Das um die Achse 90

drehbar gelagerte Laufrad 10 fördert mit den Laufradschaufeln 12 dabei in den beginnenden ersten Einströmraum 660b, 662a, 662b und in den beginnenden Ausströmraum 660m', 660m", 660m"'. Der an die Schräglippe 40 anschließende Gehäusewandabschnittes 760a im Übergangsbereich zwischen Einströmung und Ausströmung in Bezug auf das Gehäuse erstreckt sich hierbei in radialer Richtung 17, und zwar schließt dieser einen Winkel γ kleiner 90° mit der Drehachse 90 ein. Beispielsweise weist der Gehäusewandabschnittes 760a der Schräglippe 40 beim Querschnitt 660b einen Winkel γ von 90° zur Oberfläche des Hüllzylinders 162 bzw. zur Drehachse 90 auf. Insbesondere kann sich die radiale Ausrichtung, d.h. der Winkel γ entlang der Schräglippe 40 mit dem Umfangswinkel φ ändern.

[0058] Fig. 17c, d sind ferner alternative Ausführungsformen des Gehäusewandabschnittes 760b, c zu entnehmen, die sich durch eine starke Orientierung in radialer Richtung auszeichnen, d.h. einen Winkel γ kleiner 90° aufweisen. Alternativ kann der Gehäusewandabschnitt 760c der Schräglippe 40 auch eine frei geformte Krümmung aufweisen (siehe Querschnitt 662b), und zwar beispielsweise eine Bezier-Kurve. Diese Form kann sich über den gesamten Übergangsbereich $\Delta\varphi$ der Schräglippe 40 erstrecken und sich vergleichbar einem Schiffsbug entlang des Umfangs ändern, weswegen diese Ausführungsform auch als Bugspirale bezeichnet werden soll. Bei der Ausführungsform des Gehäusewandabschnittes 760c ändert sich somit die radiale Orientierung aufgrund der Krümmung allmählich. In den in Fig. 17b, c, d dargestellten Fällen liegen die beiden Einströmungsräume bzw. der Ein- und Ausströmungsraum somit sowohl axial als auch radial zueinander versetzt.

[0059] Fig. 18a zeigt eine Wendelspirale gemäß Fig. 3c, und zwar in einer schematischen Draufsicht. Um das Laufrad 670 sind vorzugsweise vier Lippenkanäle 690 a bis d angeordnet, deren Querschnitte 680c, e, f beispielhaft am Rand der Wendelspirale dargestellt sind. Eine Abwicklung des Hüllzylinders 171 der Wendelspirale ist beispielhaft in Figur 18b dargestellt. Der Lippenkanal 690a zwischen den Punkten A, B, C, D ist mit den zugehörigen Kanalquerschnitten 680a bis f aufgezeigt. Die Einströmung 700 des Fluids vom Laufrad 670 in den Lippenkanal 690a sowie die Abströmung 710 aus dem Lippenkanal verläuft dabei schräg zur Abwicklung.

[0060] Ein axialer Querschnitt durch eine in den Figuren 18a, b dargestellte Gebläseanordnung zeigt Fig. 19a. Dabei ist das einflutige Laufrad 670 mit einem Motor 720 verbunden. Nach dem Austritt aus dem Spiralgehäuse gelangt die Strömung in einen ringförmigen Diffusor 740, der den Querschnitt auf den Ausgangsquerschnitt 750 vermindert. Der mittige Abströmkonus 730 kann dabei fest sein oder mit dem Motor verbunden rotieren.

[0061] Fig. 19b zeigt hierbei den räumlichen Verlauf des Lippenkanals 690a und der Verbindungslinien zwischen den Punkten A, B, C, D. Die Abströmung bei diesem Beispiel entspricht der eines axialen Gebläses, so dass die dort bekannten Methoden für die Gleichrichtung bzw. die Entdrallung der Strömung angewandt werden können.

[0062] Mittel des erfindungsgemäßen Schräglippenabgriff wird eine Führung des Fluid in einem engen Umfangsbereich vermieden, wodurch der Geräuschpegel der Absaugvorrichtung, insbesondere einer Dunstabzugshaube deutlich reduziert werden kann.

[0063] Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben, es versteht sich, dass zahlreiche Variationen und Änderungen des Anmeldungsgegenstandes möglich sind, ohne hierdurch den in den anschließenden Ansprüchen definierten Erfindungsgegenstand zu verlassen.

Bezeichnungsliste

[0064]

10	Laufrad
12	Laufradschaufel
13	Motor
15a,b	Laufradbereich
17	radiale Richtung
20	Spiralgehäuse
30	normale Abgriffslippe
40	Schräglippe
40 a,b	Schräglippe
45 a,b,c	Übergangsbereich
47 a,b	einseitige Einströmung
49 a-e	Abströmung
50	Austrittsquerschnitt
60	erster Einströmraum
70	Spalt
80	zweiter Einströmraum bzw. Ausströmraum
90	Achse
100	Hüllzylinder

103	Kurve ALR(φ)
105	Abwicklung Hüllzylinder
107	Fläche Lippenkanal
110	normaler Abgriff
120	schräger Abgriff
130	gebogener Abgriff
140	Ausströmraumtrennung
150a,b,	einströmige Schräglippenabgriffe
151, 152	einströmige Schräglippenabgriffe über 720°, 1080°
160	zweiströmiger Schräglippenabgriff
161, 162	zweiströmiger Schräglippenabgriff - Trommelläufer
170	dreiströmiger Schräglippenabgriff
171-173	Abwicklung 4 Lippenkanäle - (d.h. vierströmig)
177a-c	Lippenkanal
180	Rechteck
185	Querschnitt Position f
188	Volumenstrom aus Fläche Hüllzylinder
189	Volumenstrom aus Integration Drallsatz
190	Viertelkreis
195	Dreieck
200	Halbkreis
210	Halbellipse
220	Einströmraum
230a,b	Kanalraum
240	frei gezeichnete Form
250	Führungsdorn
260	Querschnitt Ende Bereich 3
270	Abwicklung Hüllzylinder
280	Bereich 4
290	Bereich 1
300a, b	Austrittskanal
305	Halbschale Austrittskanal axiale Richtung
310	axiale Richtung
320a-e	Querschnitte Bereich 4
330	Entdraller
340	Doppelspirale
350	Ansaugkanal (Halbschale)
355	Ansaugkanal Halbschale von oben
360	Lagerung
370	Schräglippe
380	Bereich 1 - Bauausführung
390	Bereich 4 - Bauausführung
400	Nebenstrombereich
410	Hauptstrombereich
420	Verlauf Schräglippe
430	Verlauf Schräglippe
440a,b	Abwicklung Hüllzylinder
450	Blasströmung
460	Erfassungsschirm
470	Position Anfang Schräglippenabgriff
480	Position Ende Schräglippenabgriff
490	Position innerhalb Übergangsbereich 540
500	Querschnitt bei Schräglippenabgriff
510	Querschnitt bei normalem Spiralabgriff
520	Einströmquerschnitt
525	Einströmquerschnitt
530	Ausströmquerschnitt
540	Übergangsbereich Ausströmung Hauptvolumenstrom

550	Querschnitt ohne Einströmung in Bereich 540
560 a,b	Nebenströme
570	normaler Spiralabgriff
580	Förderbereich Hauptstrom
590	Förderbereich Nebenströme
600 a,b	keilförmig angeordnete Schräglippen
610a,b	Nebenstromkanäle
620	Hauptstromkanal
630	Gebläse
640	Dunstabzugshaube oder sonstige Absaugeinrichtung
641	Filter
642	Saugraum
643	Kamin
644	Abluftleitung
650	Ausblasung
660 a-q	Kanalquerschnitt-Bugspirale
661	knochenartiger Querschnitt
662 a,b	schräge Schräglippe
665	bugartige Aussparung
666,667	Übergangsbereiche Df' und Df"
668	Breite Hüllzylinder
670	Laufrad
680 a-f	Kanalquerschnitt-Wendelspirale
690	Lippenkanal
700	Einströmung
710	Abströmung
720	Motor
730	Abströmkonus
740	Ringdiffusor
750	Ausgangsquerschnitt
760 a-c	Gehäusewandabschnitt

Patentansprüche

1. Gebläseanordnung für Turboarbeitsmaschinen bestehend aus zumindest einem spiralförmigen Gehäuse (20) und zumindest einem im spiralförmigen Gehäuse (20) aufgenommenen und um eine Drehachse (90) drehbar gelagerten Laufrad (10) mit Schaufelstirnseiten, wobei das spiralförmige Gehäuse (20) zumindest einen ersten Einströmraum (60, 280) und zumindest einen zweiten Einströmraum (50, 290) aufweist, bei der der erste Einströmraum (60, 280) und der zumindest zweite Einströmraum (50, 290) über zumindest einen Gehäusewandabschnitt (760a - 760c) voneinander getrennt sind, bei der die zum Laufrad (10) weisende Außenkante des zumindest einen Gehäusewandabschnittes (760a - 760c) eine Abgriffslippe (40) bildet, bei der sich der Gehäusewandabschnitt (760a - 760c) in Richtung der Einströmräume (50, 290) erstreckt und bei der der erste Einströmraum (60, 280) und der zweite Einströmraum (50, 290) zumindest abschnittsweise in Bezug auf die Drehachse (90) axial zueinander versetzt sind, wobei der beginnende erste Einströmraum (60, 280) und der endende zweite Einströmraum (50, 290) sich im Bereich des Gehäusewandabschnittes (760a - 760c) zumindest teilweise überlappen und der Gehäusewandabschnitt (760a - 760c) zumindest eine radiale Komponente (17, 310) aufweist, wobei der erste Einströmraum (60, 280) und der zweite Einströmraum (50, 290) in Bezug auf die Drehachse (90) radial zueinander versetzt sind, **dadurch gekennzeichnet**, das der zweite Einströmraum (50, 290) zumindest abschnittsweise den Ausströmraum zum Ausbringen des vom ersten Einströmraum (60, 280) durch das spiralförmige Gehäuse (20) geförderten Volumenstromes bildet, wobei der erste Einströmraum (60) und der Ausströmraum (80) im Bereich der Abgrifflippe (40) unmittelbar an die freien Schaufelstirnseiten des Laufrades (10) anschließen, und zwar in radialer Richtung bezogen auf die Drehachse (90).

2. Gebläseanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusewandabschnitt mit der Drehachse (90) einen Winkel (γ) kleiner 90° einschließt.

3. Gebläseanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel (γ) entlang der Abgriffslippe (40)

variiert, insbesondere einen bugartigen Gehäusewandabschnitt (760a - 760c) ausbildet.

4. Gebläseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur schräg zur Drehachse (90) verlaufenden Abgriffslippe (420, 430, 600a, b) eine weitere, vorzugsweise parallel zur Drehachse (90) verlaufende Abgriffslippe (550, 570) vorgesehen ist.

5. Gebläseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Turboarbeitsmaschine ein- oder mehrströmig und/oder ein- oder mehrflutig ausgebildet ist.

6. Gebläseanordnung nach einem Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abströmung (49a-e, 710) in axialer, radialer und/oder tangentialer Richtung (49a, b, e) erfolgt.

7. Gebläseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Einströmraum (60, 280) und der zweite Einströmraum (50, 290) abhängig von der Umfangsposition (φ) eine unterschiedliche Querschnittsform aufweisen und/oder dass das verwendete Laufrad ein Trommelläufer (11) ist und/oder dass das spiralförmige Gehäuse (20) zumindest eine Vorrichtung zur Entdrallung (330, 740) aufweist.

8. Schubgebläse für ein Fahrzeug, speziell einen Strahlsegler, mit einer Gebläseanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

9. Schubgebläse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der durch die Gebläseanordnung erzeugte Volumenstrom zumindest teilweise zur Grenzschichtabsaugung vorgesehen ist und/oder dass die Gebläseanordnung eine Zuführung (350, 355) mit einer Vorrichtung zur Erzeugung eines Vordralls aufweist.

10. Absaugeinrichtung, insbesondere Dunstabzugshaube (640), mit einer Gebläseanordnung nach einem der der Ansprüche 1 bis 7.

11. Absaugeinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gebläseanordnung (630) einer Bugspirale oder einer Wendelspirale aufweist und/oder dass der durch die Gebläseanordnung (630) erzeugte Volumenstrom zumindest teilweise zur Grenzschichtabsaugung vorgesehen ist.

Claims

1. A blower arrangement for turbo machines, consisting of at least one spiral-shaped housing (20) and at least one impeller (10) having blade face sides, the impeller being accommodated in the spiral-shaped housing (20) and being mounted to be rotatable about a rotational axis (90), wherein the spiral-shaped housing (20) has at least one first inflow chamber (60, 280) and at least one second inflow chamber (50, 290), in which the first inflow chamber (60, 280) and the at least second inflow chamber (50, 290) are separated from one another via at least one housing wall section (760a - 760c), in which the outer edge of the at least one housing wall section (760a - 760c) facing the impeller (10) forms a grip lip (40), in which the housing wall section (760a - 760c) extends in the direction of the inflow chambers (50, 290) and in which the first inflow chamber (60, 280) and the second inflow chamber (50, 290) are axially offset to one another, at least in sections, in relation to the rotational axis (90), wherein the beginning first inflow chamber (60, 280) and the ending second inflow chamber (50, 290) at least partially overlap one another in the region of the housing wall section (760a - 760c), and the housing wall section (760a - 760c) comprises at least one radial component (17, 310), wherein the first inflow chamber (60, 280) and the second inflow chamber (50, 290) are radially offset to one another in relation to the rotational axis (90), **characterized in that** the second inflow chamber (50, 290) forms at least in sections the outflow chamber for delivering the volume flow fed from the first inflow chamber (60, 280) through the spiral-shaped housing (20), wherein the first inflow chamber (60) and the outflow chamber (80) directly connect to the free blade face sides of the impeller (10) in the region of the grip lip (40), namely in the radial direction in relation to the rotational axis (90).

2. The blower arrangement according to claim 1, **characterized in that** the housing wall section and the rotational axis (90) enclose an angle (γ) less than 90°.

3. The blower arrangement according to claim 2, **characterized in that** the angle (γ) varies along the grip lip (40), in particular forms a bow-like housing wall section (760a - 760c).

4. The blower arrangement according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** in addition to the grip lip (420, 430, 600a, b) which is running slopedly to the rotational axis (90), another grip lip (550, 570) is provided, which preferably runs parallel to the rotational axis (90).

5. The blower arrangement according to any one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the turbo machine is designed in a single-flow or multi-flow manner and/or in a single-entry or multi-entry manner.

6. The blower arrangement according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** outflowing (49a - e, 710) is carried out in the axial, radial and/or tangential direction (49a, b, e).

7. The blower arrangement according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** depending on the circumferential position (φ), the first inflow chamber (60, 280) and the second inflow chamber (50, 290) have a different cross-sectional shape and/or that the impeller used is a drum impeller (11) and/or that the spiral-shaped housing (20) has at least one device for swirl reduction (330, 740).

8. A thrust blower for a vehicle, in particular a jet glider, comprising a blower arrangement according to any one of the preceding claims.

9. The thrust blower according to claim 8, **characterized in that** the volume flow generated by the blower arrangement is at least partially provided for boundary layer suction and/or that the blower arrangement has a feed line (350, 355) including a device for generating a pre-swirl.

10. A suction unit, in particular an extractor hood (640) comprising a blower arrangement according to any one of claims 1 to 7.

11. The suction unit according to claim 10, **characterized in that** the blower arrangement (630) comprises a bow spiral or a helical spiral and/or that the volume flow generated by the blower arrangement (630) is at least partially provided for boundary layer suction.

Revendications

1. Système de soufflante pour des turbomachines se composant d'au moins un carter hélicoïdal (20) et d'au moins un rotor (10) avec des faces avant d'aube reçu dans le carter hélicoïdal (20) et disposé en rotation sur un axe de rotation (90), sachant que le carter hélicoïdal (20) présente au moins un premier espace d'admission (60, 280) et au moins un second espace d'admission (50, 290), sachant que le premier espace d'admission (60, 280) et l'au moins un second espace d'admission (50, 290) sont séparés l'un de l'autre par au moins un tronçon de paroi de carter (760a - 760c), sachant que l'arête extérieure orientée vers le rotor (10) de l'au moins un tronçon de paroi de carter (760a - 760c) forme une lèvre de prise (40), sachant que le tronçon de paroi de carter (760a - 760c) s'étend en direction des espaces d'admission (50, 290) et sachant que le premier espace d'admission (60, 280) et le second espace d'admission (50, 290) sont décalés axialement entre eux au moins par tronçons par rapport à l'axe de rotation (90), sachant que le premier espace d'admission (60, 280) commençant et le second espace d'admission (50, 290) terminant se superposent au moins partiellement au niveau du tronçon de paroi de carter (760a - 760c) et le tronçon de paroi de carter (760a - 760c) présente au moins une composante radiale (17, 310), sachant que le premier espace d'admission (60, 280) et le second espace d'admission (50, 290) sont décalés radialement entre eux par rapport à l'axe de rotation (90), **caractérisé en ce que** le second espace d'admission (50, 290) forme, au moins par tronçons, l'espace d'évacuation pour évacuer le débit volumique amené par le premier espace d'admission (60, 280) à travers le carter hélicoïdal (20), sachant que le premier espace d'admission (60) et l'espace d'évacuation (80) se raccordent directement sur les faces avant d'aube libres du rotor (10) au niveau de la lèvre de prise (40), et ce en direction radiale par rapport à l'axe de rotation (90).

2. Système de soufflante selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tronçon de paroi de carter inclut un angle (y) inférieur à 90° avec l'axe de rotation (90).

3. Système de soufflante selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'angle (y) varie le long de la lèvre de prise (40), forme en particulier un tronçon de paroi de carter (760a - 760c) en forme d'étrave.

4. Système de soufflante selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**en plus de la lèvre de prise (420,

430, 600a, b) en biais par rapport à l'axe de rotation (90), une autre lèvre de prise (550, 570) de préférence parallèle à l'axe de rotation (90) est prévue.

5. Système de soufflante selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la turbomachine est conçue mono-courant ou multi-courants et/ou mono-flux ou multi-flux.

6. Système de soufflante selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'écoulement de sortie (49a - e, 710) s'effectue dans le sens (49a, b, e) axial, radial et/ou tangentiel.

7. Système de soufflante selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le premier espace d'admission (60, 280) et le second espace d'admission (50, 290) présentent une forme de section transversale différente en fonction de la position du pourtour (φ) et/ou que le rotor employé est un rotor à tambour (11) et/ou que le carter hélicoïdal (20) présente au moins un dispositif de dégyration (330, 740).

8. Ventilateur de poussée pour un véhicule, particulièrement un voilier comprenant un système de soufflante selon l'une des revendications précédentes.

9. Ventilateur de poussée selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le débit volumique produit par le système de soufflante est prévu au moins partiellement pour aspirer la couche limite et/ou que le système de soufflante présente une arrivée (350, 355) comprenant un dispositif pour produire un tourbillon à l'entrée.

10. Dispositif d'aspiration, en particulier hotte (640) comprenant un système de soufflante selon l'une des revendications 1 à 7.

11. Dispositif d'aspiration selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le système de soufflante (630) présente une hélice d'étrave ou une spirale d'hélice et/ou que le débit volumique produit par le système de soufflante (630) est prévu est prévu au moins partiellement pour aspirer la couche limite.

Fig. 1a

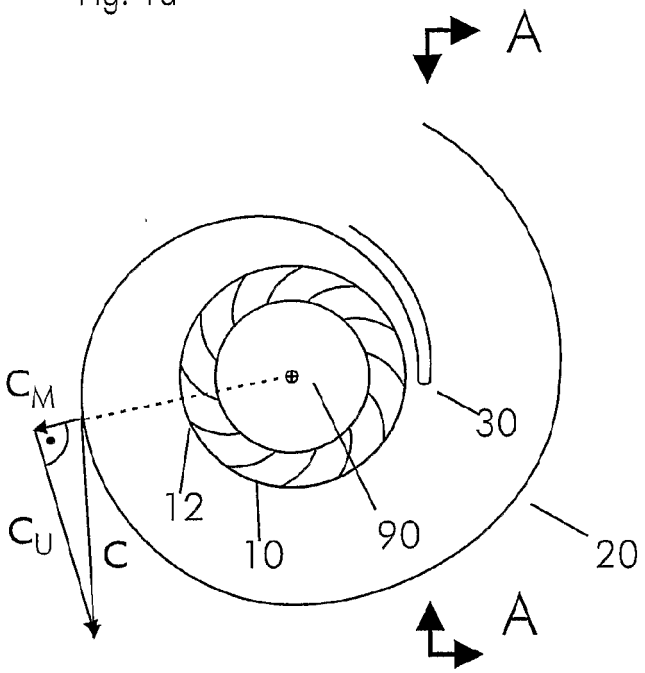


Fig. 1b

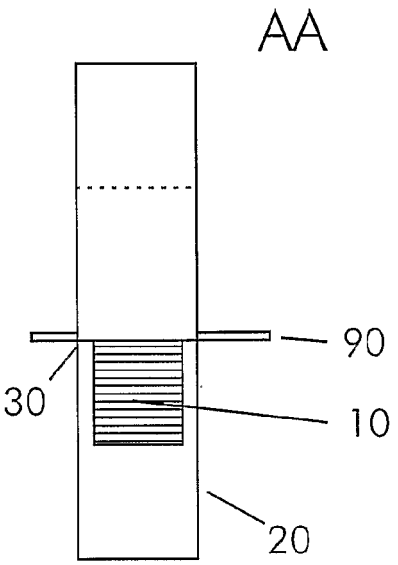


Fig. 2a

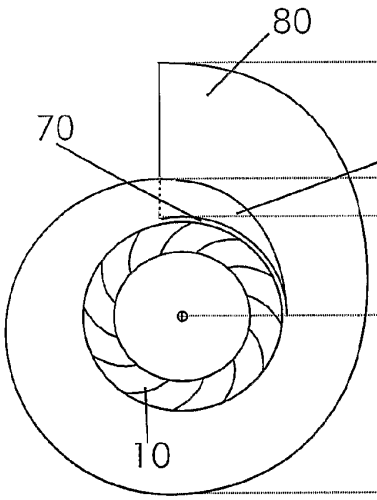


Fig. 2b

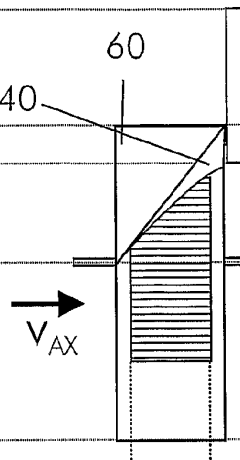


Fig. 2c

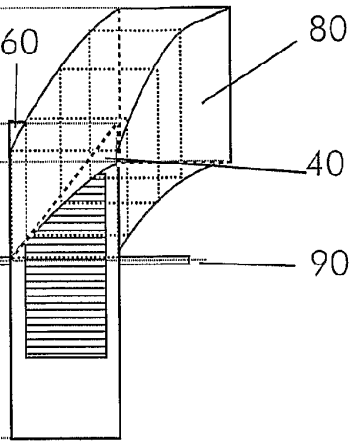


Fig. 2d

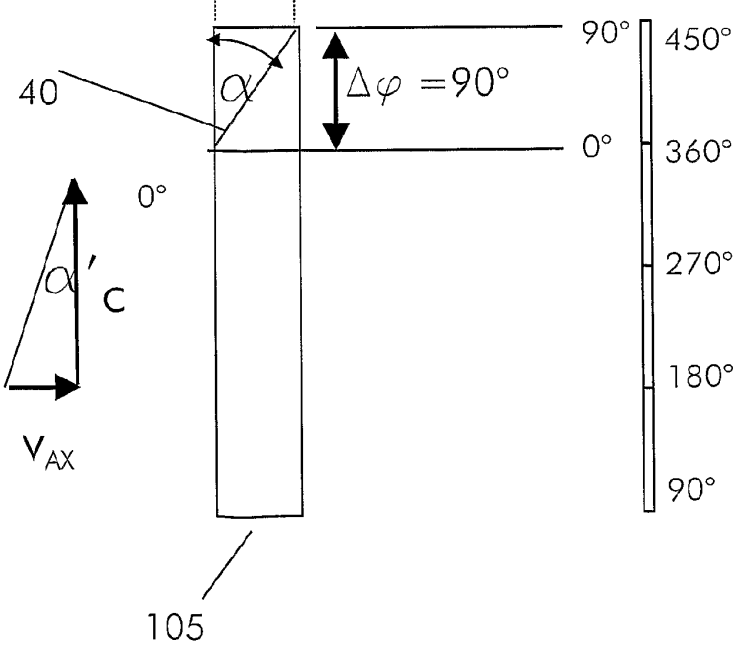


Fig. 3a

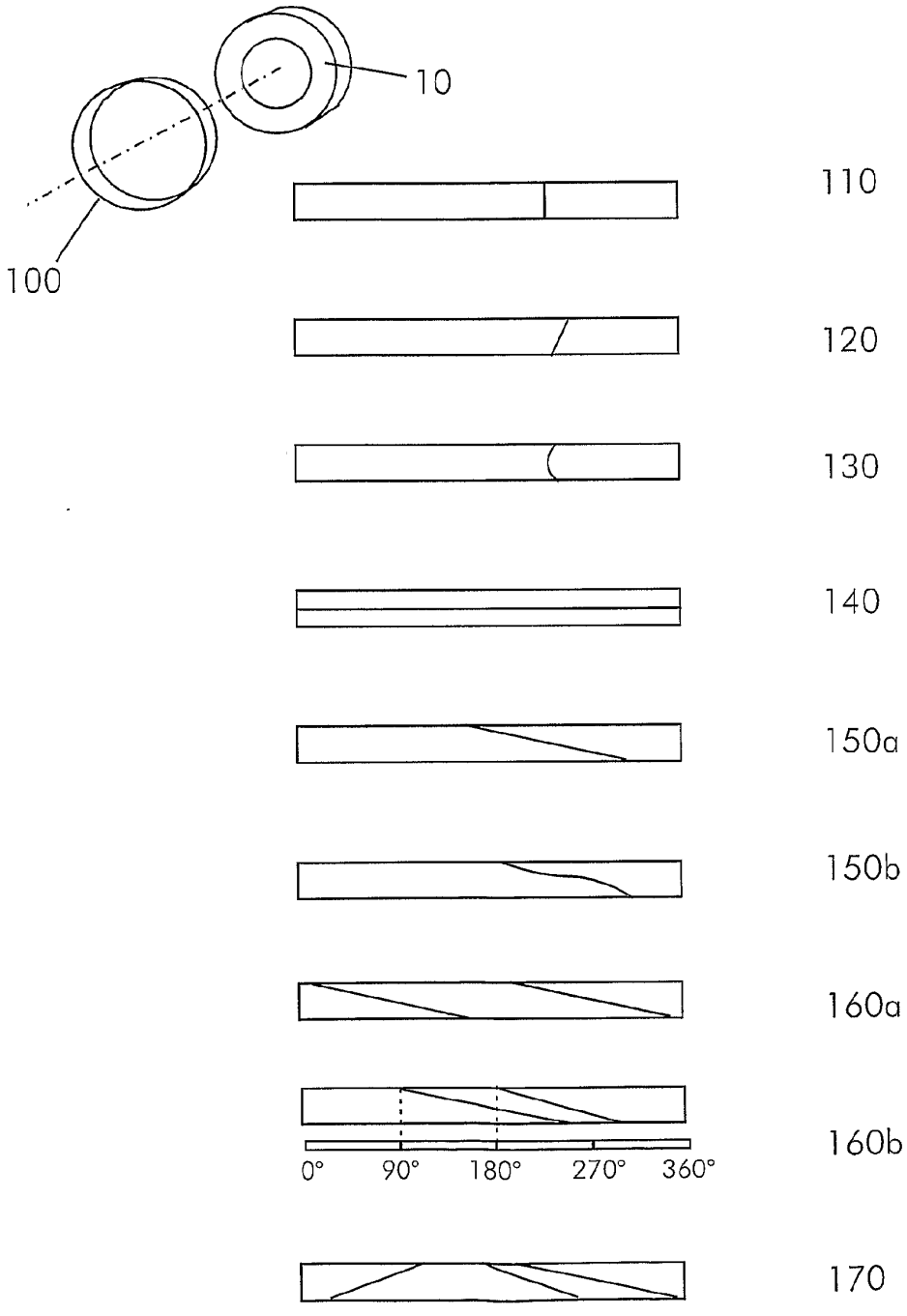
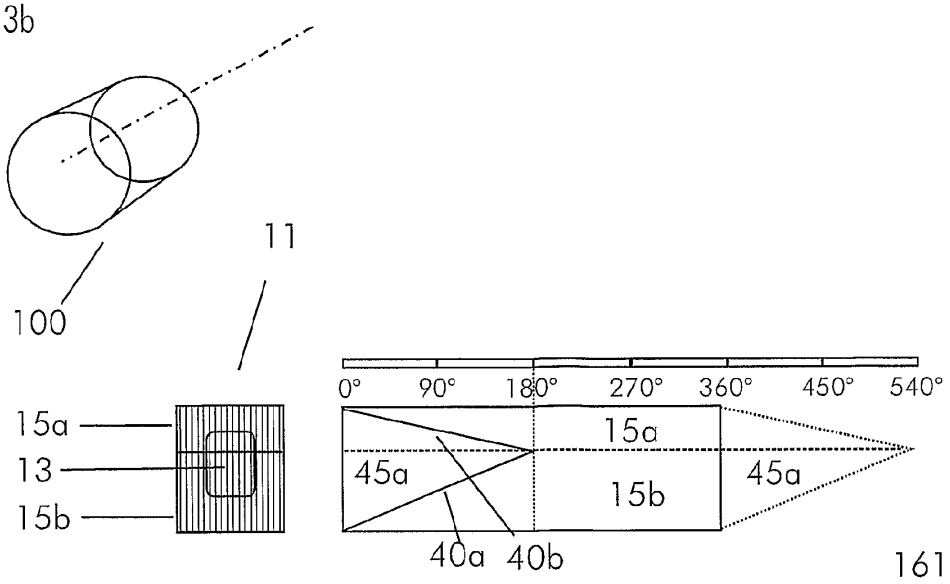
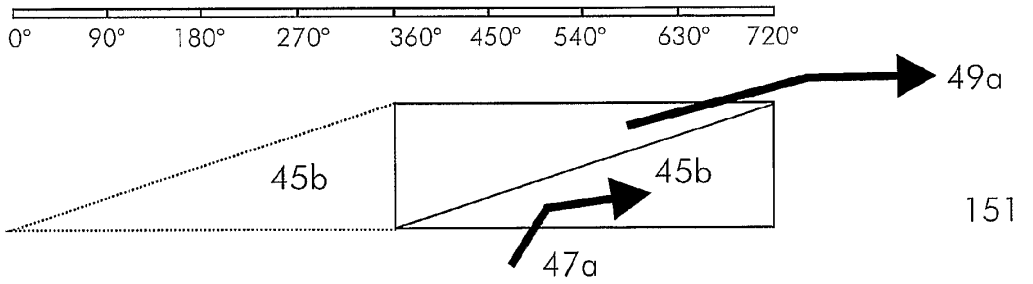


Fig. 3b


11
100
15a
13
15b
0°
90°
180°
270°
360°
450°
540°
15a
45a
15b
45a
40a
40b
161


0°
90°
180°
270°
360°
450°
540°
630°
720°
49a
45b
45b
151
47a

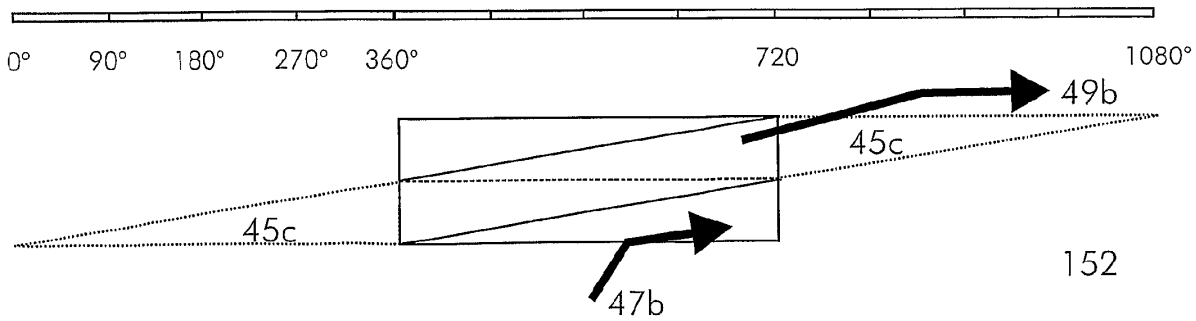

0°
90°
180°
270°
360°
720
1080°
49b
45c
45c
152
47b

Fig. 3c

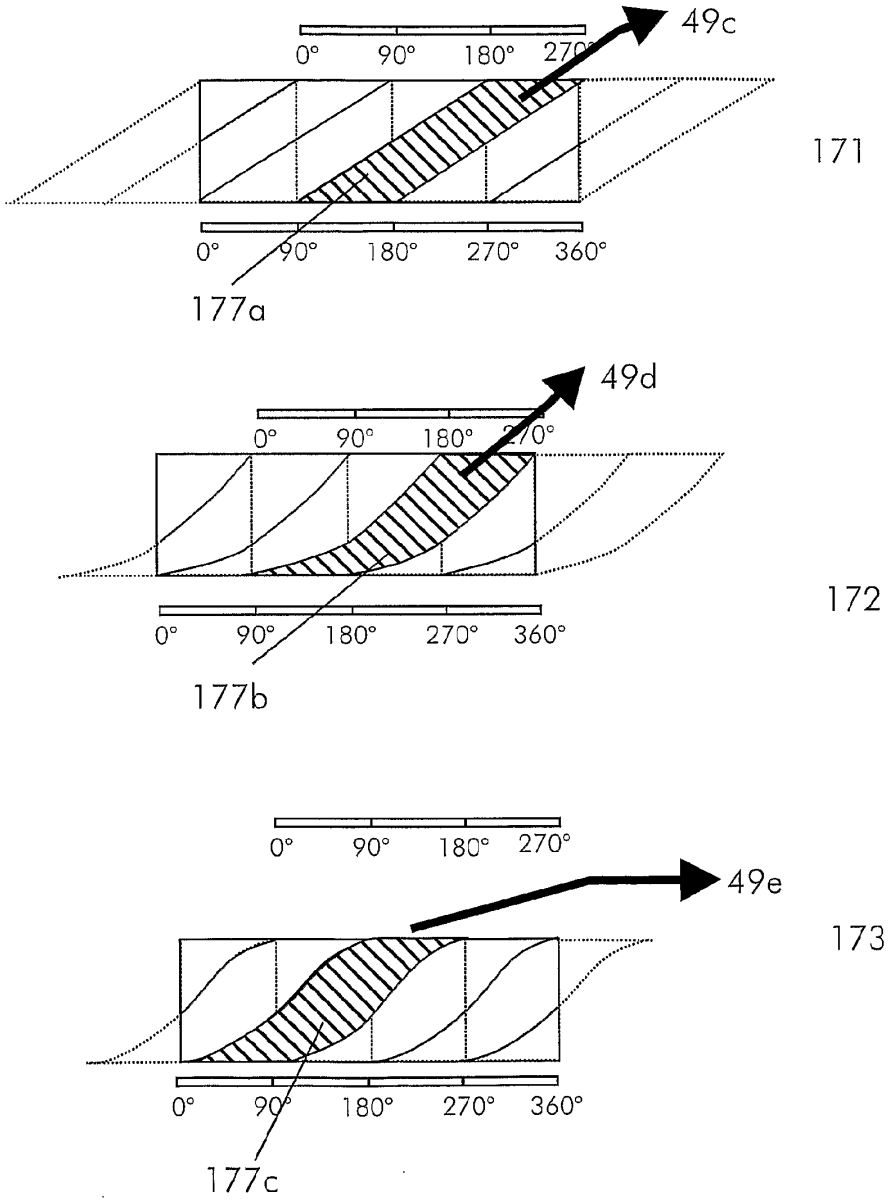

49c
0°
90°
180°
270°
171
0°
90°
180°
270°
360°
177a
49d
0°
90°
180°
270°
172
0°
90°
180°
270°
360°
177b
0°
90°
180°
270°
49e
173
0°
90°
180°
270°
360°
177c

Fig. 3d

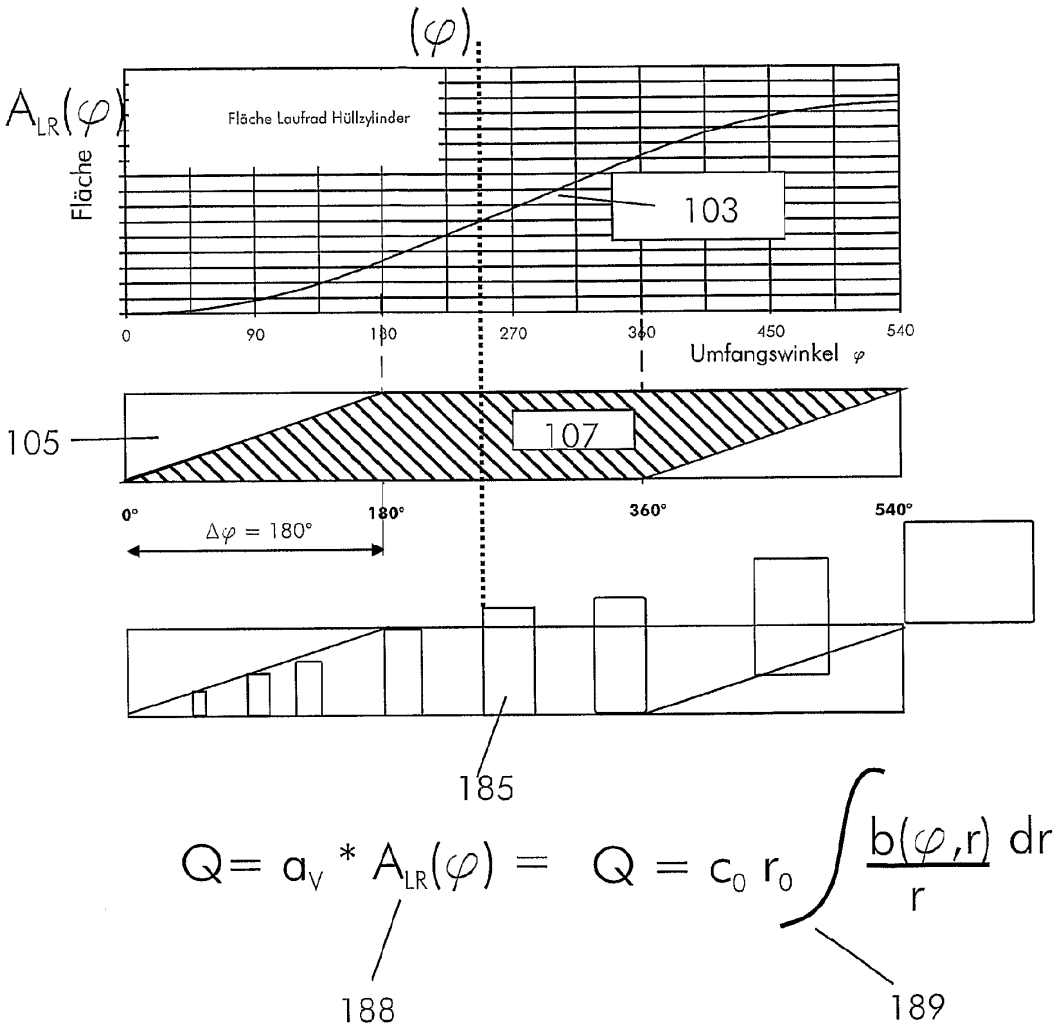

(φ)
A_LR(φ)
Fläche
Fläche Laufrad Hüllzylinder
103
0
90
180
270
360
450
540
Umfangswinkel φ
105
107
0°
180°
360°
540°
Δφ = 180°
185
Q= a_V * A_LR(φ) = Q = c_0 r_0 ∫ b(φ,r)/r dr
188
189

Fig. 4

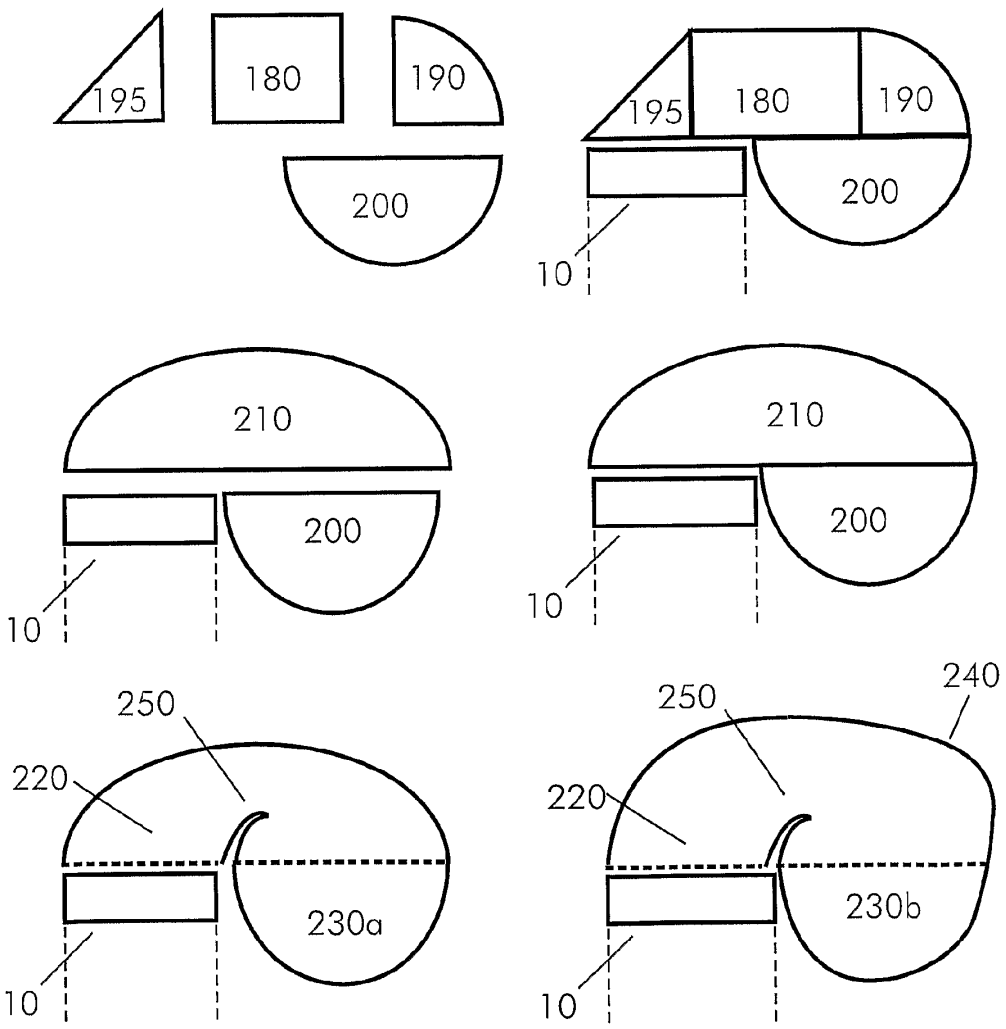

195
180
190
200
195
180
190
200
10
210
200
10
210
200
10
250
220
230a
10
250
240
220
230b
10

Fig. 5

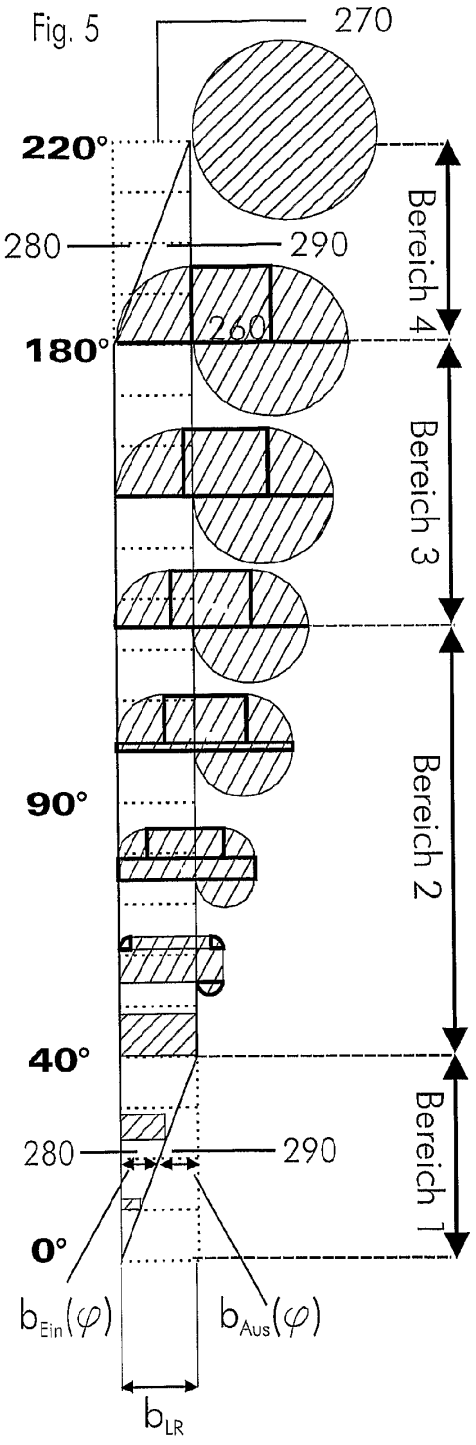

270
220°
280
290
260
180°
Bereich 4
Bereich 3
Bereich 2
90°
40°
280
290
Bereich 1
0°
$b_{Ein}(\varphi)$
$b_{Aus}(\varphi)$
b_{LR}

Fig. 6

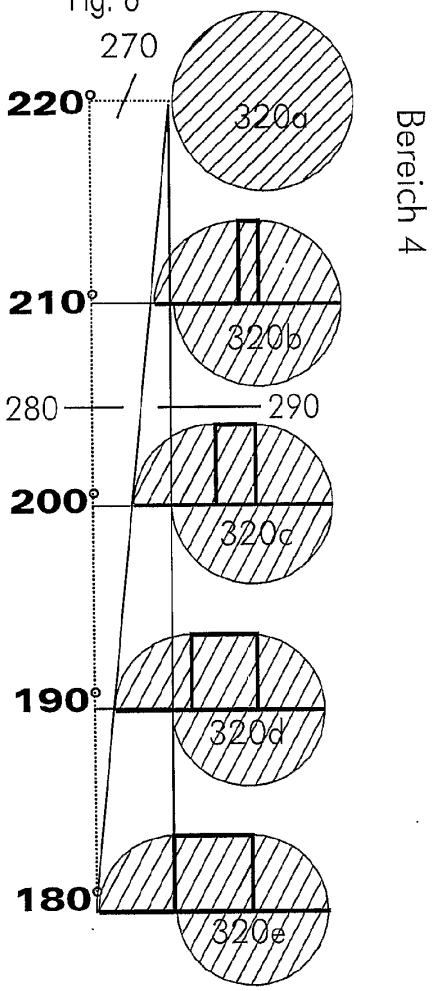

270
220°
320a
Bereich 4
210°
320b
280
290
200°
320c
190°
320d
180°
320e

Fig. 7

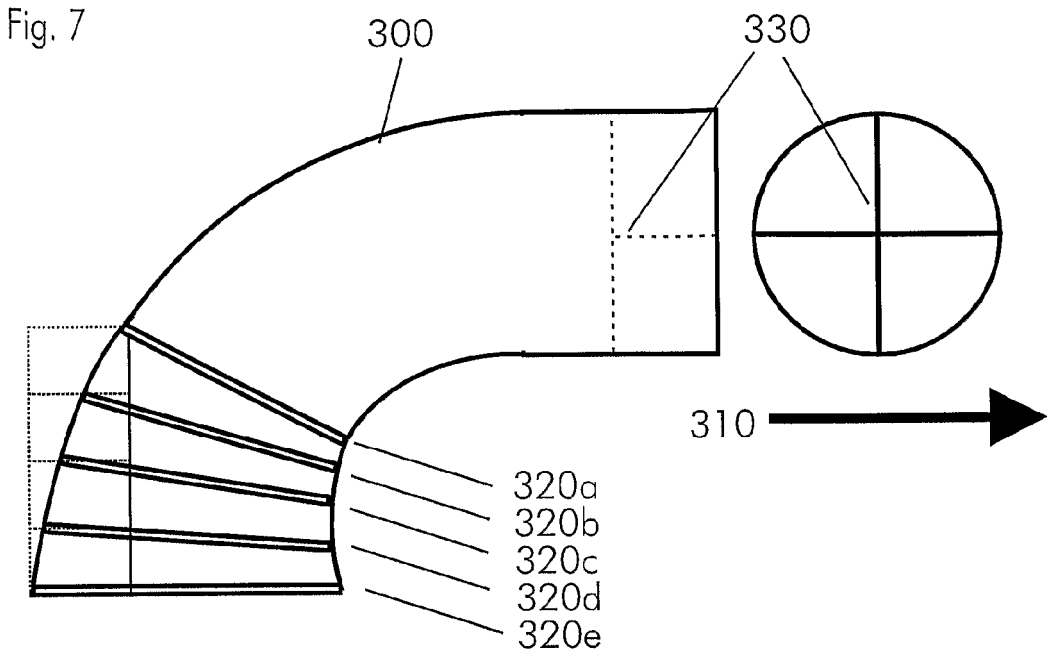


Fig. 8g

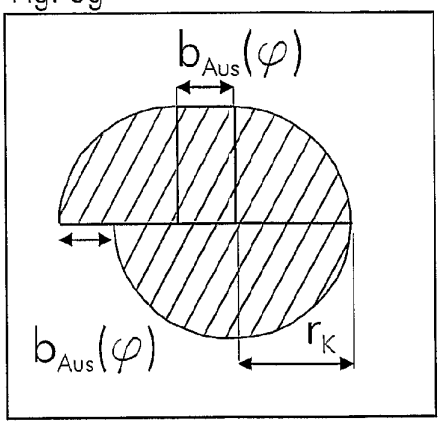


Fig. 8h

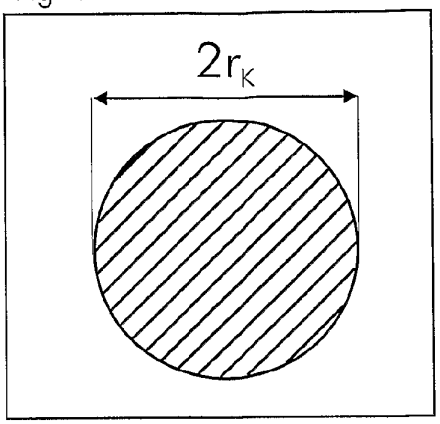


Fig. 8e

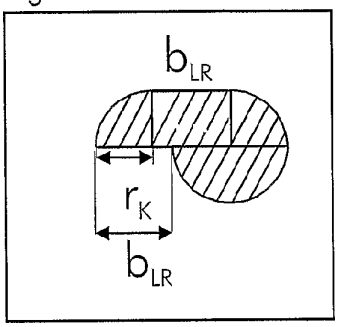


Fig. 8f

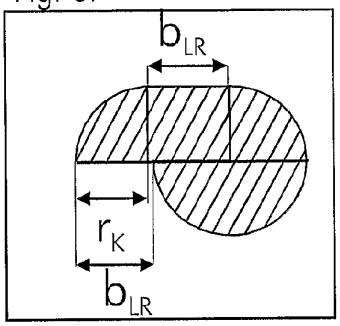


Fig. 8a

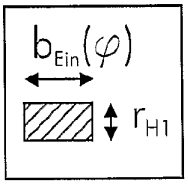


Fig. 8b

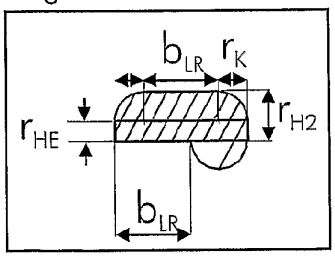


Fig. 8c

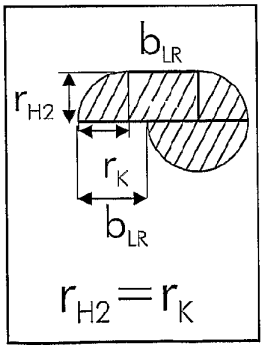


Fig. 8d

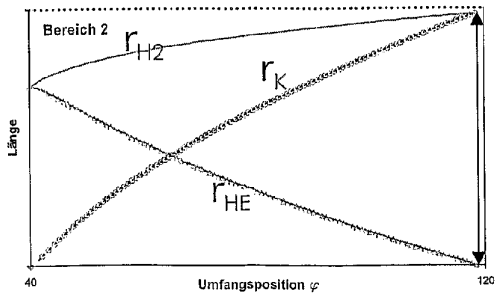
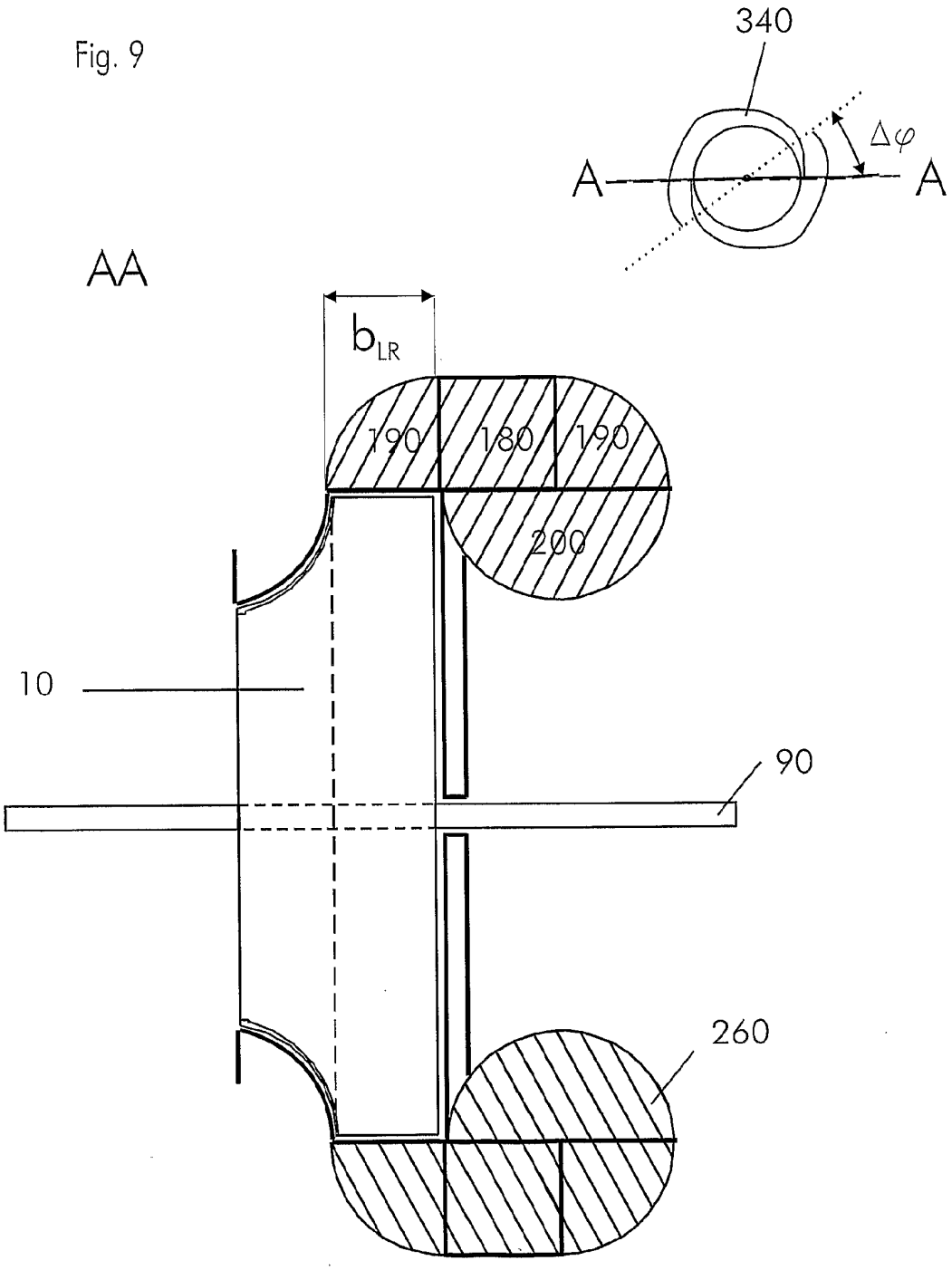


Fig. 9



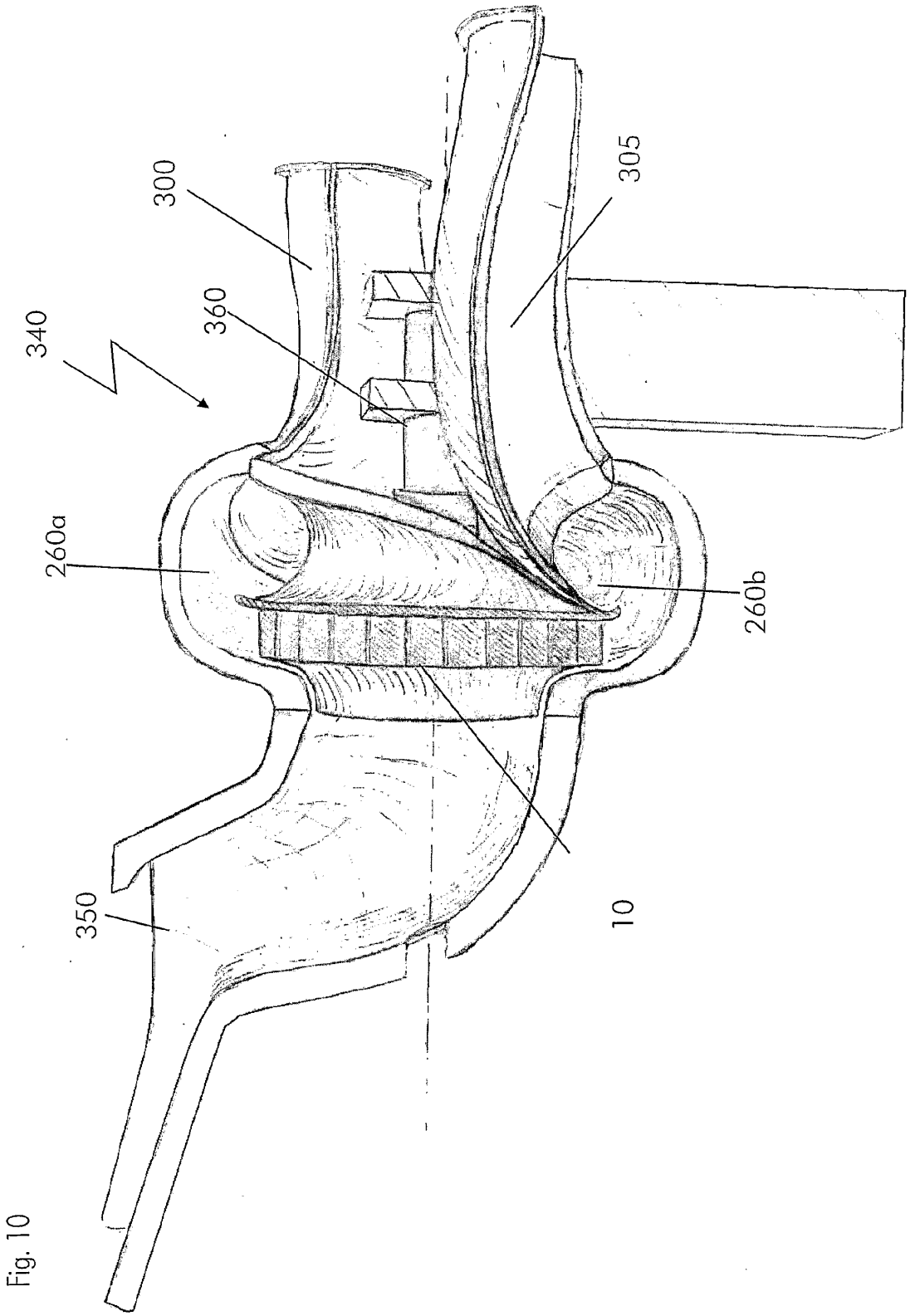


Fig. 10

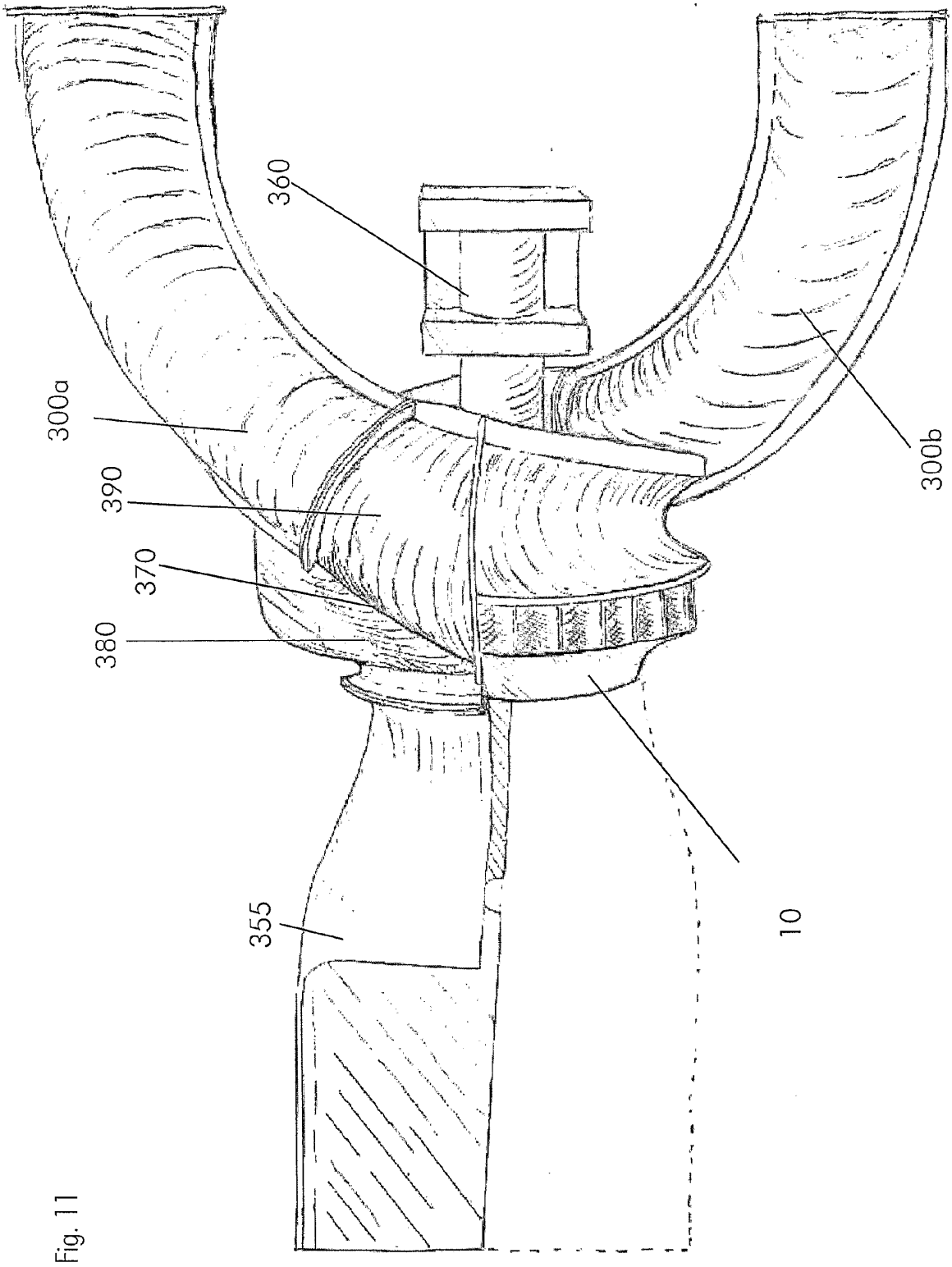


Fig. 11

Fig. 12

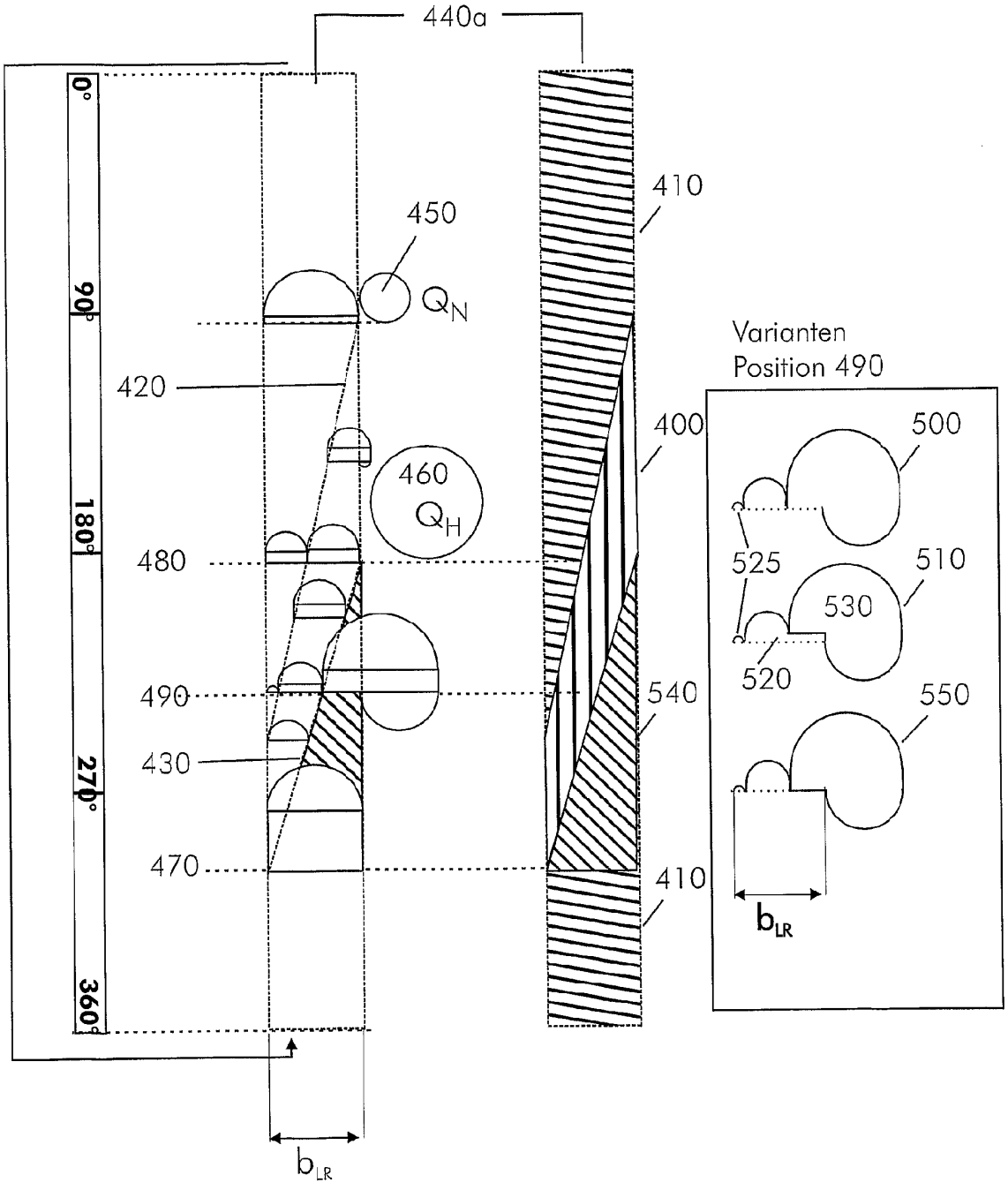

440a
0°
90°
180°
270°
360°
450
Q_N
420
460
Q_H
480
490
430
470
410
400
540
410
b_{LR}
Varianten
Position 490
500
525
510
530
520
550
b_{LR}

Fig. 13

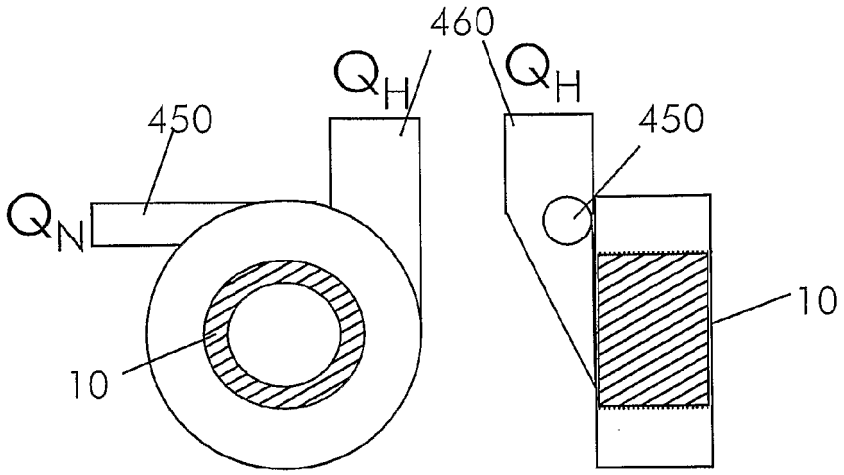


Fig. 14

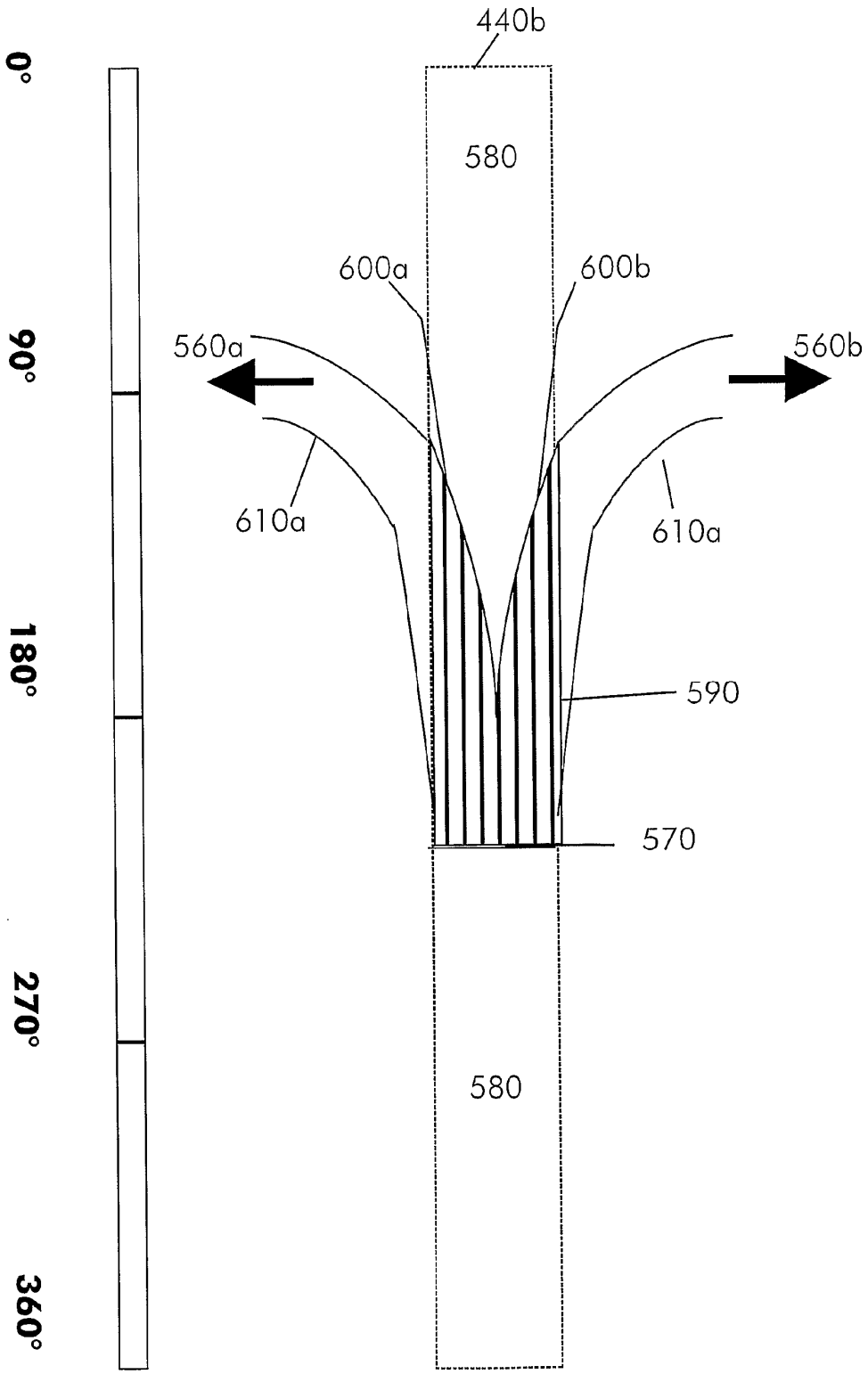

0°
90°
180°
270°
360°
440b
580
600a
600b
560a
560b
610a
610a
590
570
580

Fig. 15

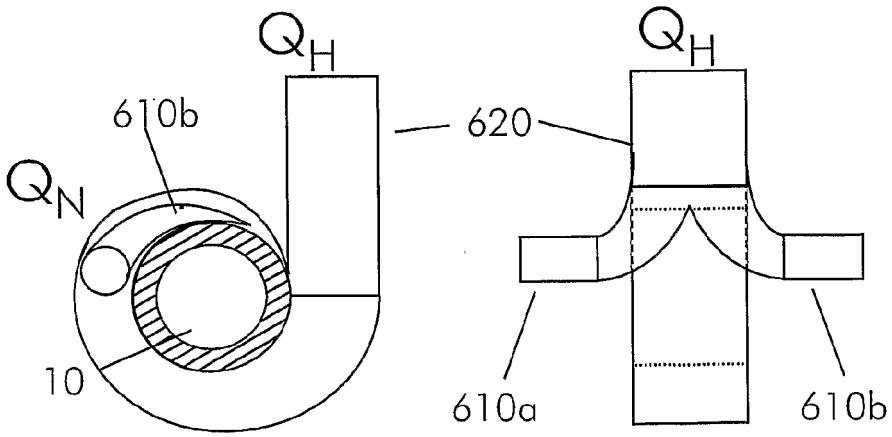


Fig. 16

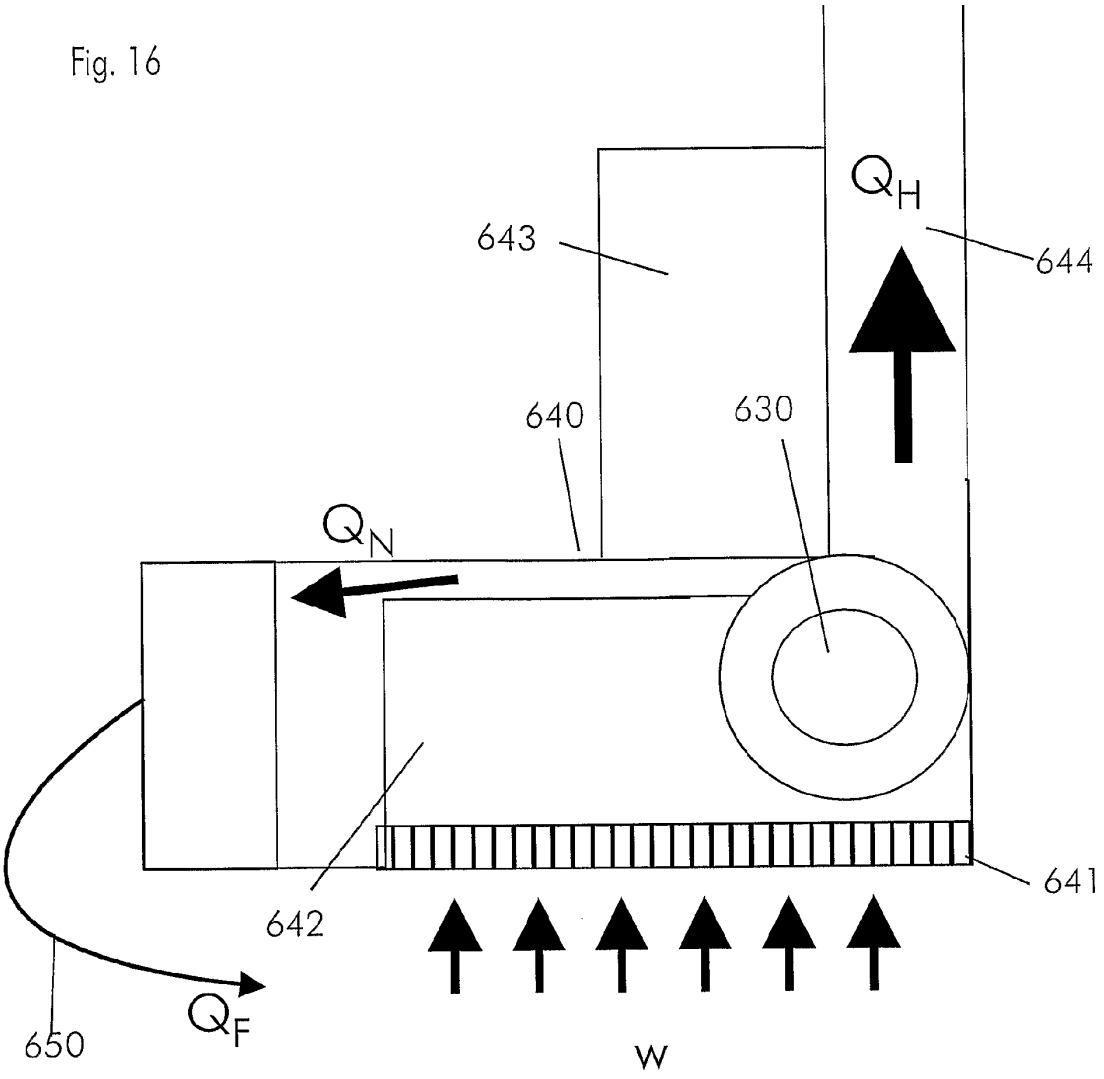


Fig. 17a

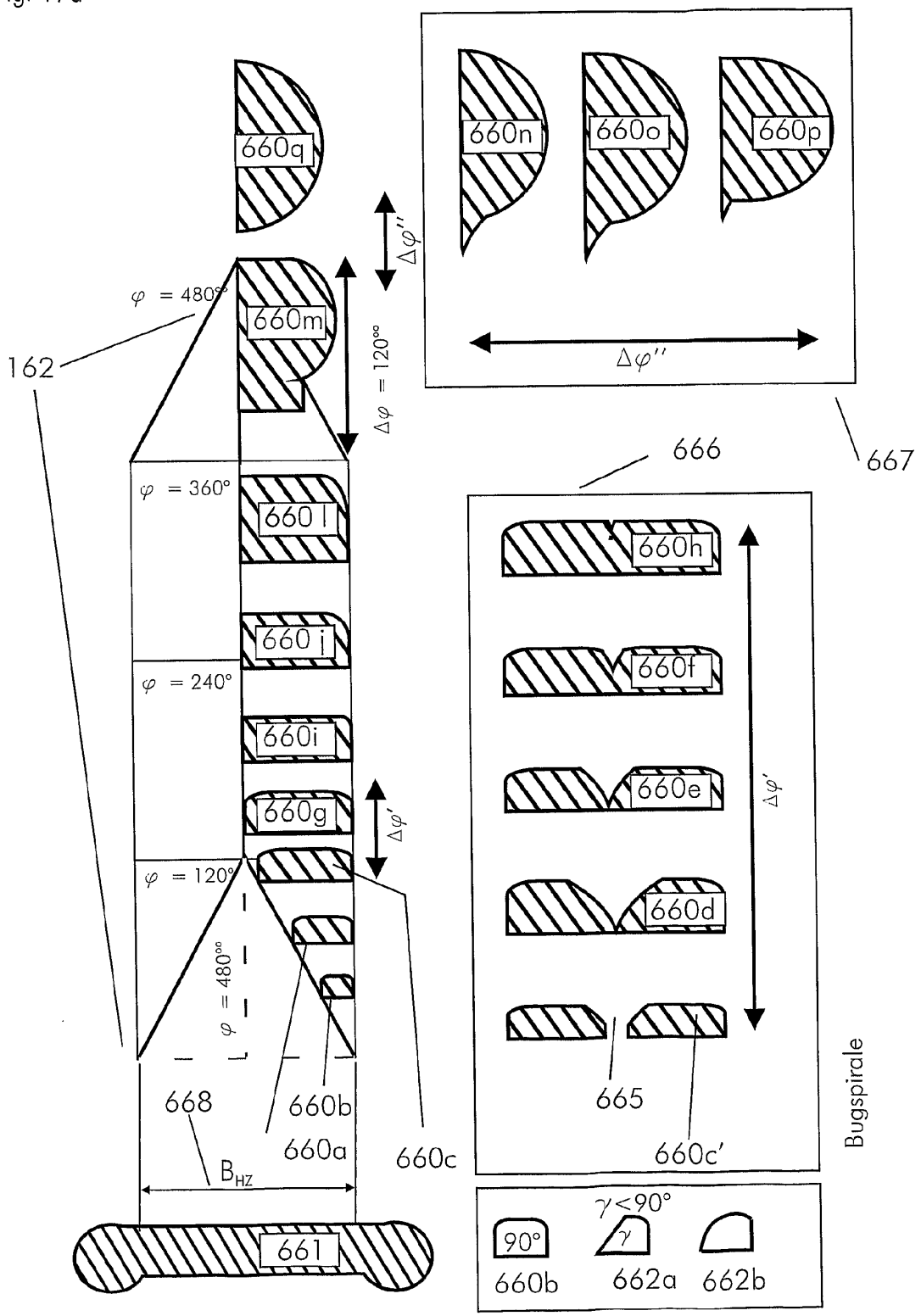

660q
660n
660o
660p
Δφ''
φ = 480°
660m
162
Δφ = 120°
Δφ''
667
666
φ = 360°
660 l
660h
660 j
660f
φ = 240°
660i
660e
660g
Δφ'
Δφ'
φ = 120°
660d
φ = 480°
668
660b
665
660a
660c
660c'
Bugspirale
B_HZ
γ<90°
90°
γ
661
660b
662a
662b

Fig. 17b

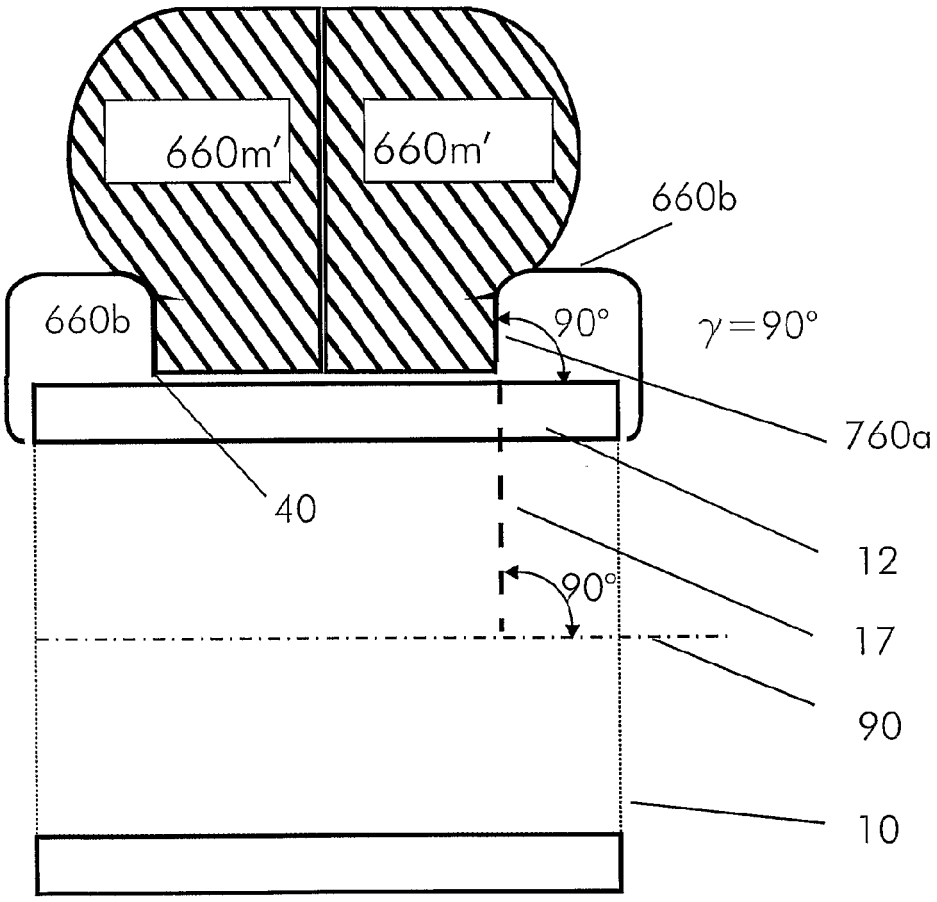


Fig. 17c

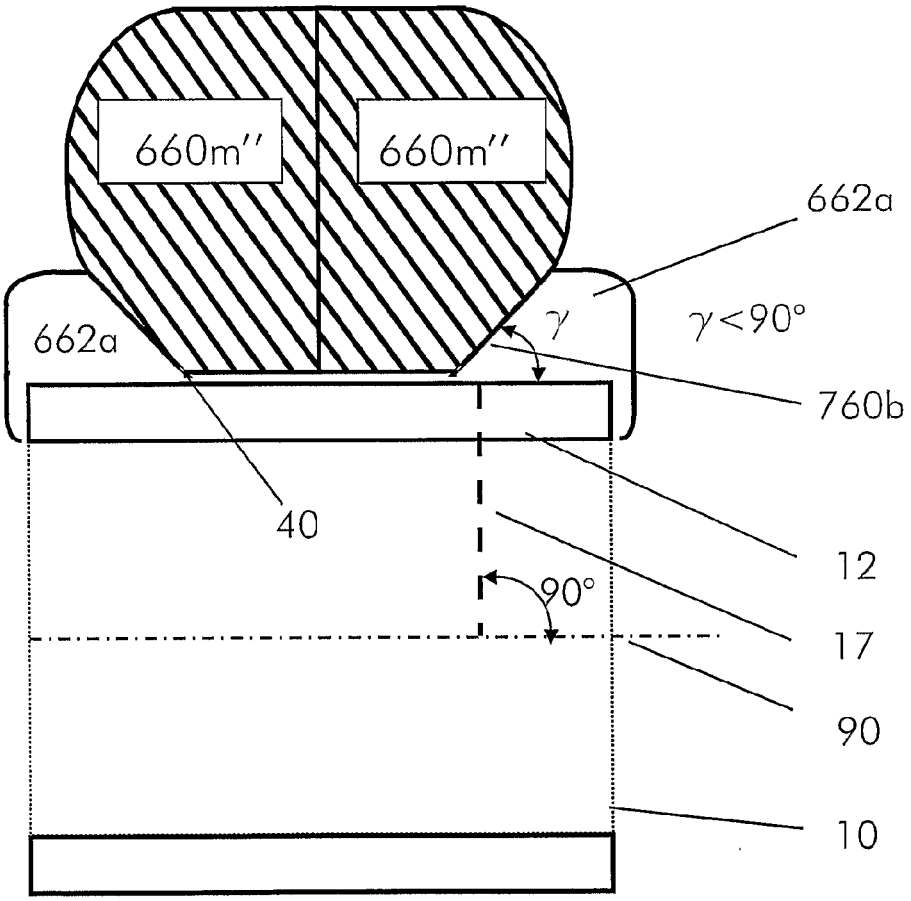


Fig. 17d

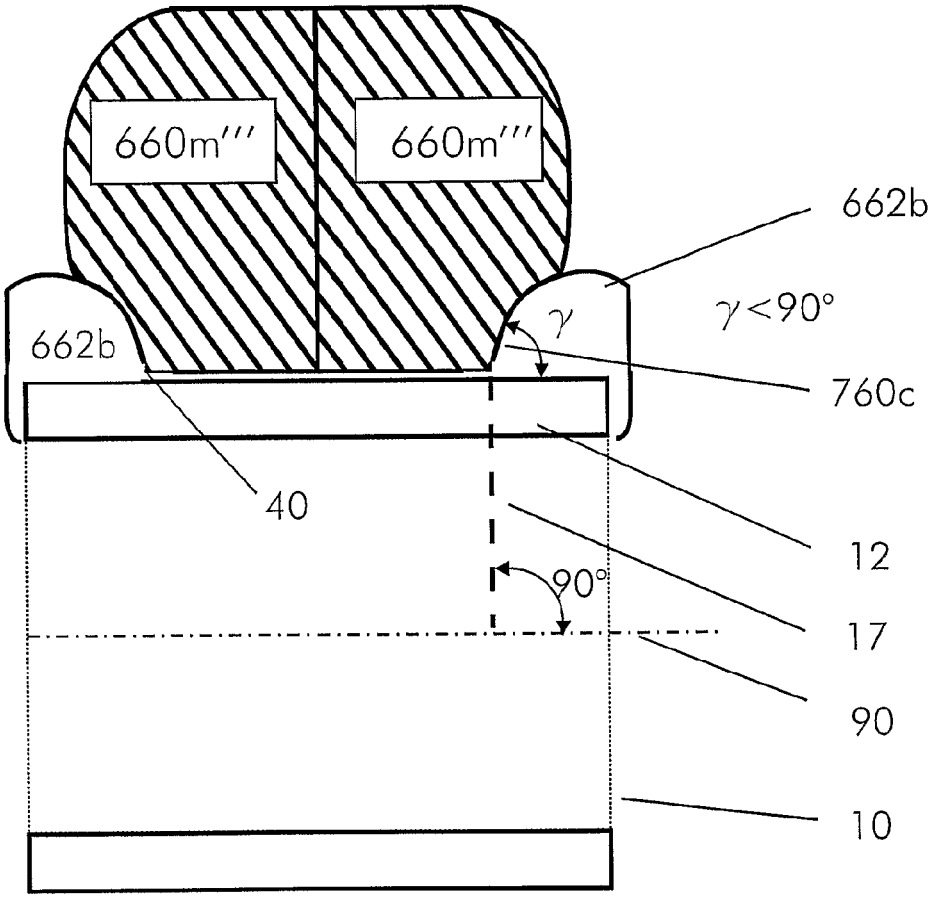


Fig. 18a

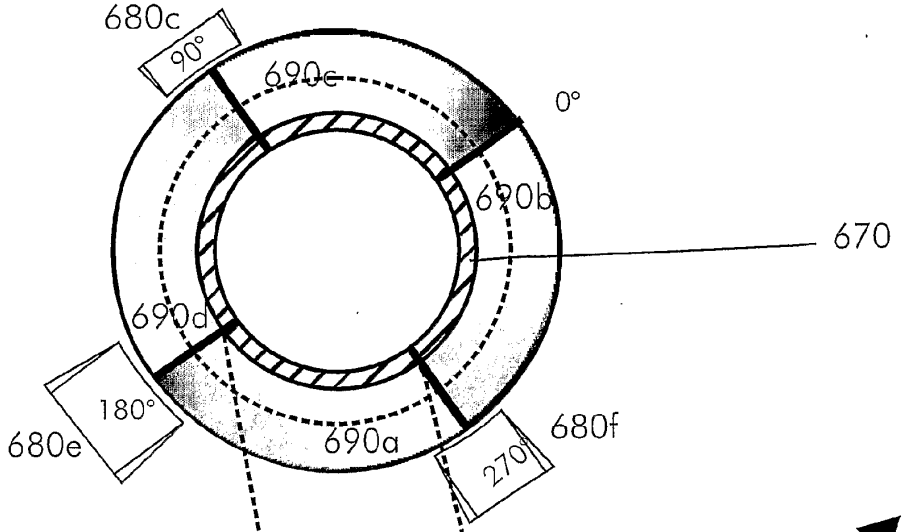


Fig. 18b

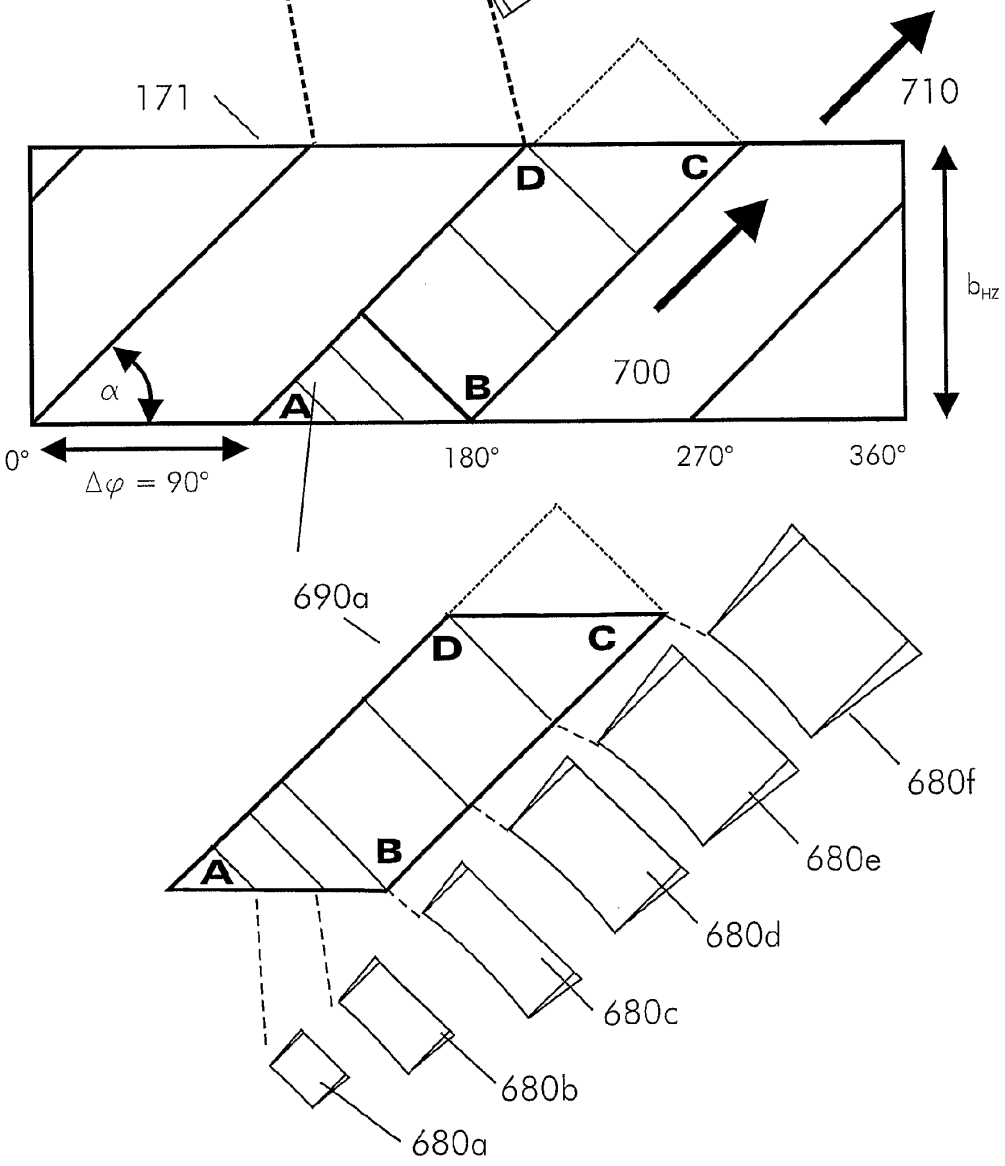


Fig. 19a

Wendelspirale

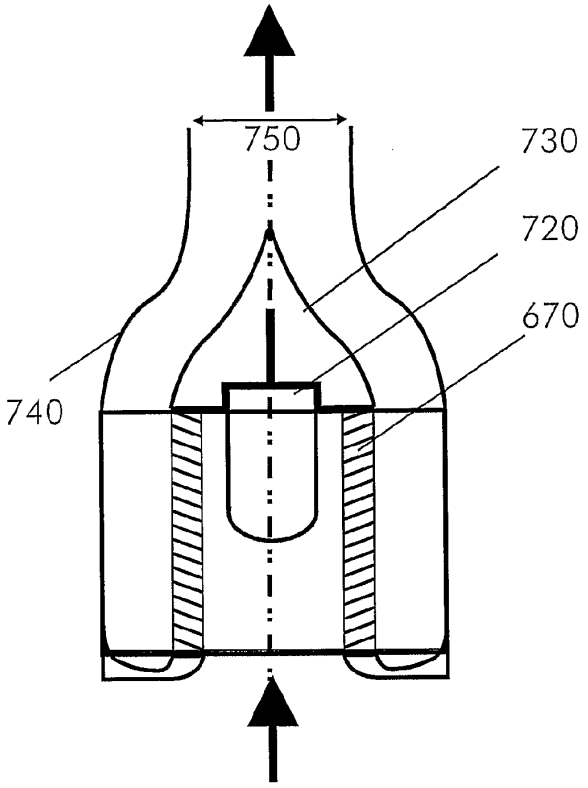
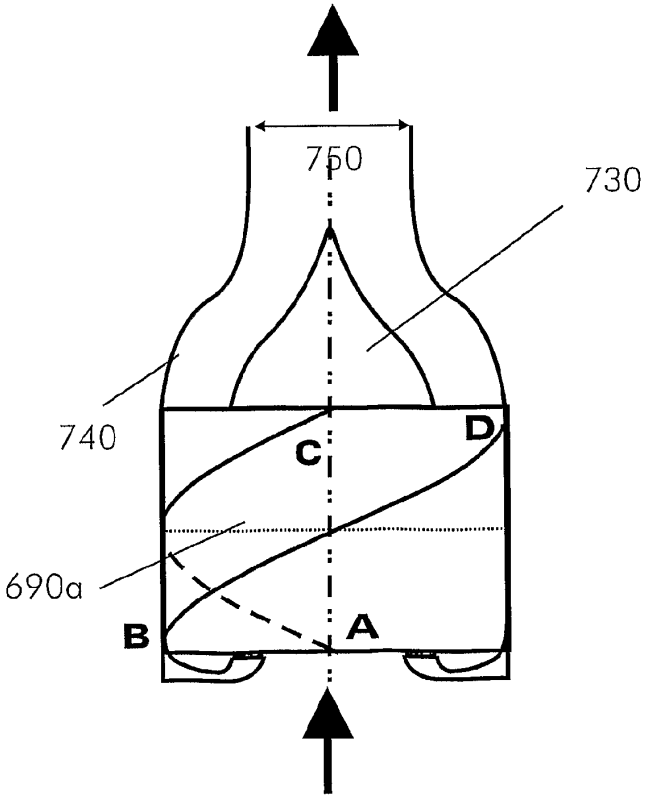


Fig. 19b



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19811877 C2 **[0009]**
- DE 310721 **[0009]**
- DE 4313617 **[0009]**
- DE 19957962 **[0011]**
- DE 469827 **[0011]**
- DE 102004024392 **[0011]**
- DE 4331606 **[0012]**
- US 5156524 A **[0013] [0026]**
- DE 1428191 A1 **[0014]**
- US 2405048 A1 **[0014]**
- DE 10300621 **[0050]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **BRUNO ECK.** Ventilatoren. Springer Verlag, 1972 **[0007]**
- **VON JOHANN GÜTLICH.** Kreiselpumpen: ein Handbuch für Entwicklung, Anlagenplanung und Betrieb. Springer Verlag, 1999 **[0007]**
- **VON CARL PFLEIDERER.** Die Kreiselpumpen. Springer Verlag, 1961 **[0007]**
- **ALEXEY JOAKIM STEPANOFF.** Radial- und Axialpumpen: Theorie, Entwurf, Anwendung. Springer Verlag, 1959 **[0007]**
- **BRUNO ECK.** Ventilatoren. Springer Verlag, 1972, 221 **[0012]**
- **BRUNO ECK.** Ventilatoren. Springer Verlag, 1972, 212 **[0013]**