



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 055 507 A1** 2009.06.04

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 055 507.7**

(22) Anmeldetag: **21.11.2007**

(43) Offenlegungstag: **04.06.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F01D 9/02** (2006.01)  
**F04D 29/42** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Koppenwallner, Georg Emanuel, 37085 Göttingen,  
DE**

(72) Erfinder:

**gleich Anmelder**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 43 13 617 C1**

**DE 3 19 721 A**

**EP 06 73 469 B1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

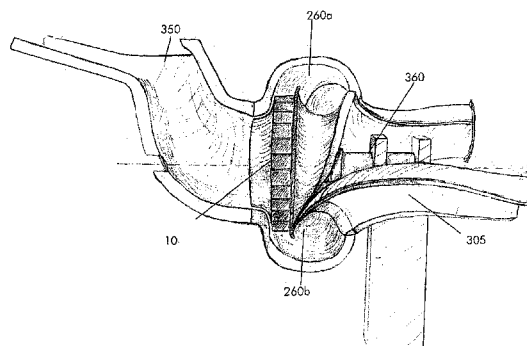
(54) Bezeichnung: **Schräglippenspirale**

(57) Zusammenfassung: Ein engbauendes Sammelgehäuse für eine Turbomaschine wird als Entwicklungsverfahren über den Umfang des Laufrades beschrieben. Anwendungsbeispiele sind:

a) Schubgebläse für ein Segelflugzeug (Strahlsegler)

b) Radialgebläse mit Drall

c) mehrströmiges Radialgebläse für eine Dunstabzugshaube oder sonstige Absaugeinrichtung mit Ausblasung zur Schadstoffeingrenzung.



## Beschreibung

**[0001]** Zusammenfassung: Ein engbauendes Sammelgehäuse für eine Turbomaschine wird als Entwicklungsverfahren über den Umfang des Laufrades beschrieben. Anwendungsbeispiele sind:

- a) Schubgebläse für ein Segelflugzeug (Strahlsegler)
- b) Radialgebläse mit Drall
- c) Mehrströmiges Radialgebläse für eine Dunstabzugshaube oder sonstige Absaugeinrichtung mit Ausblasung zur Schadstoffeingrenzung

### 1. Stand der Technik

**[0002]** Die Erfindung beschreibt ein Entwicklungsverfahren für ein Sammelgehäuse (Spiralgehäuse) für eine Turboarbeits- oder Turbokraftmaschinen, für beliebige Fluide, z. B. Wasser oder Luft. Als Ausführungsbeispiel werden ein Schubgebläse für ein Segelflugzeug, eine Anwendung für ein Gebläse und eine Absaugeinrichtung angeführt.

#### 1.1. Entwicklungsregeln

**[0003]** Die Entwicklung von Sammelgehäusen (oft auch als Führungsgehäuse, Spiralgehäuse oder Leitvorrichtungen längs einer Umfangsposition ( $\varphi$ ) etc. bezeichnet) für Kraft- oder Arbeits-Turbomaschinen geschieht entweder unter Berücksichtigung des Drallsatzes (Regel-1) oder der Kontinuitätsgleichung (Regel-2), unter Berücksichtigung des Drallsatzes nur am Austritt oder Eintritt in die Turbomaschine und sonst der Kontinuitätsgleichung (Regel-3) oder nach einer anderen Vorgabe (Regel-4), z. B. Drallsatz erweitert, Index null Austritts-Geschwindigkeit und -radius aus dem Laufrad:

$$V_0(r_0) \cdot r_0^a = V(r) \cdot r^b$$

**[0004]** Mit dieser Regel-4 kann man praktisch eine Mischung zwischen Regel 1-3 erreichen. Üblich ist es die Gehäuseabmessungen mittels Polar( $r, \varphi$ )- bzw. Zylinderkoordinaten ( $r, \varphi, z$ ) zu beschreiben. Ursprung der radialen Koordinate  $r$  ist dann in der Regel die Laufradmitte, und der Nullpunkt der die Umfangsposition beschreibenden  $\varphi$ -Koordinate liegt am Anfang des Einströmraumes, also oft bei der Spiral- oder Abgrifflippe. Der bis zur Umfangsposition  $\varphi$  vom Laufrad geförderte bzw. ins Laufrad eintretende Volumenstrom  $Q(\varphi)$  muß zum Querschnitt  $A(\varphi, r)$  an dieser Position gemäß der jeweiligen Entwicklungsregel passen. Dabei ist nicht nur die Querschnittsfläche wichtig, sondern auch die radiale Position dieses Querschnittes, Regel 1, 3, 4  $a = b \neq 0$ .

**[0005]** Der Volumenstrom  $Q(\varphi)$  hängt von der Einström- oder Förderfläche  $A_{LR}(\varphi)$  des Laufrades bis zur Position ( $\varphi$ ) ab. Man legt um das Laufrad eine Hüllform, z. B. einen Hüll-Zylinder. Oft wird angenom-

men, dass der Volumenstrom proportional zu dieser Fläche ist. Mittels eines spezifischen Förderstromes  $Q_{\text{spez}} = Q_{\text{Ges}}/A_{LR}(\varphi = 360^\circ)$  (gesamter Volumenstrom/gesamter Laufradfläche) kann man dann einen Volumenstrom  $Q(\varphi)$  für diese Winkelposition angeben.

**[0006]** Dies wird in Eck (1972), Pfeleiderer (1961), Stefapanoff (1959), und Güllich (1999) beschrieben. Stellvertretend werden hier die Verhältnisse bei einer Turbokraftmaschine, einem Gebläse, beschrieben. Bei einer Arbeitsmaschine ist vom Prinzip her lediglich die Strömungsrichtung umgekehrt, vergleiche dazu auch DE-43 31 606.

**[0007]** Einfache Querschnitte wie Kreis, Rechteck, Trapez etc. ergeben für die Entwicklung des (Fluid)-Führungsgehäuses über den Umfang des Laufrades eine Spiralform. Deswegen hat sich auch der Begriff (Gebläse)-Spirale eingebürgert. Der Abgriff erfolgt über eine sogenannte Spirallippe oder Spiralzunge. Der Abgriff trennt den Beginn des Ausströmens aus dem Sammelgehäuse (Ausströmraum) vom Anfang der Einströmung in das Sammelgehäuse (Einströmraum). Bei den meisten Gebläsen strömt die Luft senkrecht zur Gebläseachse radial oder tangential nach außen ab. Bei DE 198 11 877 C2 hingegen wird in axialer Richtung ausgeströmt. Eine derartige Umlenkung wie in axialer Richtung ist jedoch mit großen Strömungsverlusten verbunden.

**[0008]** Bei den meisten Ausführungen ist die Lippe parallel zur Achse und meistens auch parallel zu den Kanten der Gebläse angeordnet. Das aus den Laufradkanälen austretende Fluid kann beim periodischen Auftreffen auf diesen Abgriff ein pfeifendes Geräusch erzeugen. DE-310 721 beschreibt die Schrägstellung von Laufradkanten und der Abgriffslippe. Auch DE-43 13 617 beschreibt einen schrägen Abgriff. Dabei verläuft die abgegriffene Luft radial nach außen versetzt über dem Beginn des Spiralgehäuses. Bei diesen Bauausführungen findet also an der selben Umfangsposition des Laufrades sowohl ein Beginn der Förderung in das beginnende Sammelgehäuse statt als auch ein Abströmen über die Abgriffslippe. Ausströmraum und Einströmraum haben dabei dieselbe Umfangsposition ( $\varphi$ ). Eine weitere Möglichkeit ist die Ausströmraumtrennung gemäß DE-199 57 962. Die Wand zwischen einem Ausströmraum und einem Einströmraum kann dabei senkrecht zur Gebläseachse stehen.

**[0009]** Zur Vermeidung von Strömungsverlusten erweisen sich abgerundete Kanäle als zweckmäßig, z. B. DE-469 827 oder DE-10 2004 024 392.

**[0010]** DE-43 31 606 beschreibt ein Spiralgehäuse, das sich zuerst aus Kreisen und nach Erreichen einer maximalen Außenkontur axial als ein Rechteck weiterentwickelt. In zwei festgelegte Halbkreisen wird

ein sich vergrößerendes Rechteck eingefügt. Die Verbindung eines Spiralgehäuses mit Drall beschreibt Eck (1972) S. 221 als „unsymmetrische Spirale“ nach Oesterlein. Oftmals wird das Gehäuse nach „außen“ vom Laufradaustritt her gesehen, entwickelt. Für Anwendungen mit Platzproblemen beschreibt US-5156524 ein Verfahren eine Kastenspirale mit Diskontinuitäten zu entwickeln, so dass die axialen und radialen Abmessungen der Spirale Sprünge oder Wendepunkte im Konturverlauf aufweisen können. Weiter kann man die Spirale nach innen entwickeln, also in einen Bereich dessen radiale Koordinate kleiner als der Austrittsradius des Laufrades ist, s. S. 212. Eck (1972).

**[0011]** Bei den meisten Spiralen tritt die Luft mit einer Komponente senkrecht zur Gebläseachse, aus. Will man ein Radialgebläse unter engen Platzverhältnissen als Schubgebläse verwenden, wie dies z. B. in DE-103 00 621 vorgeschlagen wird, dann ergeben sich folgende Schwierigkeiten:

1. Das Gebläse saugt axial an, bläst aber in einer Ebene senkrecht zur Gebläseachse aus. Man muß deswegen oft die Luft in axiale Richtung umlenken.
2. Die Gebläsespirale baut gerade für große Volumenströme radial weit nach außen.

## 2. Die Erfindung:

**[0012]** Diese Erfindung schlägt eine Lösung vor, indem der Spiralabgriff schräg zur Gebläseachse erfolgt, aber die Wand des Abgriffes radial oder mit stark radialer Komponente nach außen verläuft bevor diese in das Sammelgehäuse übergeht. Bei dieser Anordnung gibt es einen Umfangsbereich  $\Delta\varphi$ , indem ein beginnender Einströmraum und ein endender Ausströmraum sich überlappen. Mit Einsetzen dieses Übergangsbereiches wird der Einströmraum allmählich auf Kosten des Ausströmraumes verbreitert. Am Ende des Übergangsbereiches fördert das Laufrad auf voller Breite in den Einströmraum, während die Förderung in den Ausströmraum abgeschlossen ist. Der Ausströmraum wird an dieser Stelle (Umfangsposition) zum Austrittskanal und befindet sich dann axial versetzt neben dem Einströmraum.

**[0013]** Ich möchte diese Art des Abgriffes bzw. der Ausström/Einströmraumtrennung als Schräglippenabgriff bezeichnen.

**[0014]** Man kann diesen Übergangsbereich auch als Umlenkungsbereich der Strömung in Achsrichtung benutzen. Auch die Verwendung einer Zweifachspirale (Mehrfachspirale) ist machbar. Der beginnende Einströmraum des einen Spiralgehäuses-1 liegt neben dem Ausströmraum des zweiten Spiralgehäuses-2. Dabei können die Übergangsbereiche für Ein- und Austritt bei beiden Spiralhälften gleich ausgelegt sein,  $\Delta\varphi_1 = \Delta\varphi_2$ . Denkbar ist aber auch,

dass die Übergangsbereiche unterschiedlich schräg verlaufen,  $\Delta\varphi_1$  ungleich  $\Delta\varphi_2$ . Möglich ist auch die Verbindung dieses schrägen Abgriffes mit einem normalem Spiralabgriff. Der Wechsel von Einströmraum und Ausströmraum erfolgt dann abrupt und die Trennwand zwischen Einströmraum und Ausströmraum kann auch teilweise in radialer Richtung verlaufen.

**[0015]** Die Entwicklung der Spiralquerschnitte kann bei Schräglippen-Verfahren mit dem Stand der Technik verbunden werden.

**[0016]** Im folgenden werden

- a) eine allgemeinere Vorschrift angegeben wie die Spiralquerschnitte längs der Umfangskoordinate ( $\varphi$ ) entwickelt werden können und
- b) besondere Ausführungsformen beschrieben.

**[0017]** Der Volumenstrom bei einer Spirale mit schrägem Abgriff nimmt in diesem 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. Allgemein gilt, dass der Volumenstrom  $Q(\varphi)$  an der Umfangsposition ( $\varphi$ ) sich aus dem Integral über die Austrittsfläche aus dem Laufrad, also die Abwicklungsfläche der Hüllform,  $A_{LR}(\varphi)$  bis zur Position ( $\varphi$ ) multipliziert mit dem spezifischen Volumenstrom  $Q(\varphi)$  ergibt.

**[0018]** Diesem Fördervolumenstrom  $Q(\varphi)$  entspricht eine bestimmte Durchtrittsfläche des Spiralgehäuses  $A(\varphi, r)$  je nach Entwicklungsregel. Aus der notwendigen Fläche lassen sich dann die geometrischen Abmessungen des Querschnittes bestimmen. Umgekehrt kann man zu einer vorgegebenen Durchtrittsfläche  $A(\varphi, r)$  auch einen Fördervolumenstrom  $Q(\varphi)$  angeben und damit die Umfangsposition ( $\varphi$ ) bestimmen. Ferner kann es sich als zweckmäßig erweisen die Kontur des Spiralquerschnittes längs der Umfangskoordinate ( $\varphi$ ) zu verändern. Für die analytische Zuordnung des Volumenstromes  $Q(\varphi)$  und damit auch der Umfangsposition ( $\varphi$ ) zu einem Querschnitt  $A(\varphi, r)$  kann man den Querschnitt aus analytisch beherrschbaren Teilelementen aufbauen, z. B. Rechtecke, Dreiecke, Trapeze, Halbkreise und Viertelkreise.

**[0019]** Diese Teilelemente verändern sich so entlang des Umfanges, dass das Spiralgehäuse möglichst stetig verläuft. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass man das Spiralgehäuse in Bereiche unterteilt, in denen sich die Teilelemente des Querschnittes nach unterschiedlichen Regeln verändern.

**[0020]** Dazu kann es auch zweckmäßig sein einen Entwicklungsbereich in eine endliche Anzahl von Entwicklungsschritten  $i = 1, 2 \dots n$  zu unterteilen. Innerhalb dieses Bereiches kann eine Größe als Funk-

tion a) des Entwicklungsschrittes i, b) einer Referenzgröße  $r_k$  (Referenz) und c) eines Exponenten  $\exp_{rk}$  verändert werden. Der Exponent kann dabei eine beliebige reelle Zahl  $> 0$  sein. Für die Größe  $r_k(\varphi(i))$  ist die exponentiell gewichtete Funktion  $w_{rk}$  hier dargestellt; Bereich 2 folgendes Beispiel:

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

**[0021]** Übergänge zwischen den Bereichen und auch Übergänge innerhalb der Bereiche, also zwischen den Entwicklungspunkten, können aber auch wie bei dem Strakplan für die Spanten eines Bootes erfolgen, wobei die jeweiligen Querschnitte den jeweiligen Entwicklungsregeln unterworfen werden, bzw. in Bereichen, wo es auf bestimmte Kontur-Übergänge ankommt, auch von den Entwicklungsregeln abweichen dürfen, vergl. US-5156524. Bei freien Formen, also z. B. frei gezeichneten, kann man den zugehörigen Volumenstrom der jeweiligen Querschnitte auch numerisch berechnen.

**[0022]** Die Art der Gebläse ist dabei nicht auf reine Radialgebläse beschränkt. Denkbar ist auch die Anwendung auf Meridionalgebläse und Axialgebläse.

**[0023]** Die Hüllform um die Gebläselaufräder hängt von der Kontur des radialen Gebläseschnittes um den Gebläsekanalaustritt ab und ist der Rotationskörper, der sich ergibt, wenn man diese Kontur um die Achse drehen läßt. Im einfachsten Fall ist diese Form ein Zylinder oder ein Kegelstumpf.

**[0024]** Anhand der Abbildungen soll die Erfindung weiter beschrieben werden.

**[0025]** **Abb. 1a** zeigt ein einfaches Radialgebläse mit einem Laufrad **10**, einem Spiralgehäuse **20** und einer Abgriffslippe **30**.

**[0026]** **Abb. 1b** zeigt das Gebläse von der Seite im Schnitt AA. Man erkennt, dass die normale Abgriffslippe **30** parallel zur Gebläseachse **90** verläuft.

**[0027]** **Abb. 2a** zeigt eine Ausführungsform mit Schräglippe **40**. Wie bei der normalen Abgriffslippe gibt es einen Spalt **70** zwischen Laufrad und Abgriff.

**[0028]** **Abb. 2b** zeigt, dass der Austrittsquerschnitt **50** axial versetzt neben dem Einströmraum **60** liegt.

**[0029]** **Abb. 2c** zeigt die räumliche Entwicklung des Ausströmraumes **80** neben dem sich verbreiternden Einströmraum **60**.

**[0030]** **Abb. 3** zeigt ein Laufrad **10** mit der zugehörigen Hüllform, hier ein Hüllzylinder **100**. Es werden Abwicklungen des Hüllzylinders mit verschiedenen Abgriffen dargestellt, normaler Abgriff **110**, schräger Abgriff **120**, leicht gebogener Abgriff **130**, Ausström-

raumtrennung **140**, verschiedene Möglichkeiten des einströmigen Schräglippenabgriffes, **150a**, **b**, des zweiströmigen Schräglippenabgriffes **160a**, **b**, und des dreiströmigen Schräglippenabgriffes **170**, mit Abströmung zu zwei Seiten hin.

**[0031]** **Abb. 4** zeigt Möglichkeiten des Aufbaues der Querschnitte aus einfachen Grundelementen wie Rechteck **180**, Viertelkreis **190**, Halbkreis **200**, Halbellipse **210**. Man kann den Querschnitt auch als frei gezeichnete Form **240** ausführen. Zwischen dem Einströmbereich **220** aus dem Laufrad und dem axial versetzten Kanalraum **230a**, **b** kann man einen Führungsdorn **250** vorsehen.

**[0032]** Ein einfache Ausführungsform sieht so aus: Die Spirale wird in 4 Bereiche unterteilt. Die Spirale ist zweiströmig und besteht aus zwei Halbspiralen. Beide Übergangsbereiche 1, 2 der Ausströmung haben dieselbe Erstreckung und Übergangsfunktion über den Umfang,  $\Delta\varphi_1 = \Delta\varphi_2 = 40^\circ$ . Die beiden Spiralhälften sind also identisch.

**[0033]** **Abb. 5** zeigt die Entwicklung der Querschnitte einer Spiralhälfte in den Bereichen 1, 2, 3, 4 anhand von ausgewählten Querschnitten (schraffierte Formen) längs der Abwicklung des Hüllzylinders **270** der Breite  $b_{LR}$  über  $220^\circ$ . Axial versetzt neben Bereich 1, **280**, liegt Bereich 4, **290**, in dem die Ausströmung aus der Halbspirale stattfindet.

**[0034]** Die Breite über dem Hüllzylinder **270** in diesem Bereich ist  $b_{Aus}(\varphi) = b_{LR} - b_{Ein}(\varphi)$ ,

**[0035]** **Abb. 6** zeigt die Entwicklung der Querschnitte **320a–e** in Bereich 4, **290**, ausführlicher.

**[0036]** **Abb. 7** zeigt die Möglichkeit den Austrittskanal **300** in axiale Richtung zu lenken, indem Bereich 4 die Querschnitte **320a–e** mit zunehmender Umfangsposition  $\varphi$  in axiale Richtung **310** gedreht werden. Im Austritt kann mittels eines Entdrillers **330** Strömungsenergie zurückgewonnen werden.

**[0037]** **Abb. 8** erklärt die Entwicklungsregeln.

**[0038]** Bereich 1, die Einströmung in die Halbspirale wird in **Abb. 8a** dargestellt: Im schrägen Übergangsbereich wird als Rechteckform der Breite  $b(\varphi)$  und der Höhe  $r_{H1}(\varphi)$  entwickelt. Der Übergang kann linear z. B.  $b_{Ein}(\varphi) = (b_{LR}/\Delta\varphi)\varphi$  oder gemäß einer anderen Übergangsfunktion oder -Vorschrift erfolgen. Wenn  $\varphi = \Delta\varphi$  erreicht ist, bzw.  $b_{Ein} = b_{LR}$ , dann beginnt Bereich 2.

**[0039]** Bereich 2 wird in **Abb. 8b**, **c** dargestellt: Der Krümmungsradius  $r_k(\varphi)$  und die Höhe des Spiralkanales ab Laufradaustritt  $r_{H2}(\varphi)$  nehmen mit der Umfangskoordinate ( $\varphi$ ) zu, solange bis  $r_k(\varphi_3) = r_{H2}(\varphi_3)$  geworden ist.

**[0040]** Dabei werden links und rechts oben Viertelkreise mit dem Radius  $r_K$  angesetzt, zwischen denen sich ein Rechteck befindet, dessen axiale Breite  $b_{LR}$  ist. Darunter befindet sich ein Rechteck mit der Breite  $b_{Spir} = (b_{LR} + 2r_K)$  und der Höhe  $r_{HE} = (r_{H2} - r_K)$ .

**[0041]** Rechts neben dem Austritt aus dem Laufrad wird radial nach Innen ein Halbkreis mit demselben Radius  $r_K$  wie die Viertelkreise entwickelt.

**[0042]** Die Größen  $r_K(\varphi)$ ,  $r_{H2}(\varphi)$  und  $r_{HE}(\varphi)$  verändern sich bei einer speziellen Ausführungsform z. B. gemäß [Abb. 8d](#).

**[0043]** Bereich 3 wird in [Abb. 8e](#), f dargestellt: Der Krümmungsradius  $r_K(\varphi)$  nimmt weiter zu, bis der Ausströmbereich Bereich 4 erreicht  $r_K(\varphi_4)$  ist. Das Rechteck zwischen den oberen Viertelkreisen hat dabei die feste Breite  $b = b_{LR}$  und die veränderliche Höhe  $r_K(\varphi)$ . (Man kann für größer Volumenströme aber auch  $b$  veränderlich machen.)

**[0044]** Bereich 4 wird in [Abb. 8g](#), h dargestellt: Das Rechteck zwischen den oberen Viertelkreisen nimmt in der Breite ab  $b_{Aus}(\varphi) = b_{LR} - b_{Ein}(\varphi)$  ab während der Radius  $r_K(\varphi)$  zunimmt. Am Ende von Bereich 4 ist der Austrittsquerschnitt ein Kreis, [Abb. 8h](#), [Abb. 6](#).

**[0045]** [Abb. 9](#) zeigt einen Schnitt AA durch die Doppelspirale am Ende von Bereich 3. Dargestellt ist der Spiralquerschnitt radial außerhalb des Laufrades **10**, der sich aus den Viertelkreisen **190** und dem Rechteck **180** zusammensetzt. Radial im Bereich des Laufrades befindet sich der halbkreisförmige Querschnitt **200**. Der gesamte Querschnitt hat die Form **260**.

**[0046]** [Abb. 10](#) zeigt eine räumliche Zeichnung eines derartigen Gebläses, das in der Schnittposition AA von [Abb. 9](#) geöffnet ist. Dargestellt sind Laufrad **10**, eine Halbschale des Ansaugkanal **350**, ein Austrittskanal **300**, die Halbschale eines Austrittskanal **305**, die Querschnitte am Ende von Bereich 3, **260a**, **b**, und die Lagerung **360**.

**[0047]** [Abb. 11](#) zeigt eine Aufsicht. Dabei ist **355** eine Halbschale des Ansaugkanales von oben. Die Austrittskanäle sind **300a**, **b**. Der Übergangsbereich zwischen Bereich 1, **380**, und Bereich 4, **390**, ist in der Aufsicht dargestellt. Der Verlauf der Schrägrippe zwischen den Bereichen **380** und **390** ist mit **370** gekennzeichnet.

**[0048]** Das in [Abb. 11](#) und [Abb. 12](#) dargestellte Gebläse ist geeignet, um daraus ein ein- oder mehrflutiges Schubgebläse für einen Strahlsegler gemäß DE-103 00 621 aufzubauen. Ein S-förmiger Ansaugkanal **350** ist geeignet einen Vordrall zu erzeugen.

**[0049]** [Abb. 12](#) zeigt die Abwicklung des Hüllzylinders **440a** für ein zweiströmiges Gebläse, die in einen

kleinen Nebenstrombereich **400** und einen Hauptstrombereich **410** unterteilt ist. Das Gebläse fördert am Austritt **450** für den Nebenstrom den Volumenstrom  $Q_N$  und am Austritt für den Hauptstrom **460** den Volumenstrom  $Q_H$ . Die Verläufe der Schrägrippen **420** und **430** sind unterschiedlich schräg. Der Abgriff des Hauptvolumenstrom und die Verschiebung in axialer Richtung bei Schrägrippenabgriff beginnt bei der Position **470** und ist bei Position **480** abgeschlossen. Dieser Art des Abgriffes entspricht an der Position **490** der Querschnitt **500**. Man kann jedoch auch den Hauptvolumenstrom an der Stelle **470** mit einem normalen Spiralabgriff abzweigen. Diesem Fall entspricht der Querschnitt **510** an der Position **490**. Der Einströmquerschnitt **520** in Bereich 1 erstreckt sich in diesem Fall über die ganze Breite des Hüllzylinders  $b_{LR}$ .

**[0050]** Die Trennung von Einströmquerschnitt **520** und Ausströmquerschnitt **530** erstreckt sich in diesem Fall in axialer und radialer Richtung. Man kann ferner im Bereich **540** keine Förderung durch das Laufrad zulassen. Dann erhält man an Position **490** den Querschnitt **550**.

**[0051]** [Abb. 13](#) zeigt ein Gebläse mit den Querschnitten nach [Abb. 12](#). Die beiden Austritte des Nebenstromes **450** und des Hauptstromes **460** sind um  $90^\circ$  zueinander versetzt und liegen axial versetzt neben dem Laufrad **10**.

**[0052]** [Abb. 14](#) zeigt die Abwicklung eines Hüllzylinders **440b**, der in einen Förderbereich **580** für den Hauptstrom und in einen Förderbereich **590** für zwei Nebenströme **560a**, **b** unterteilt ist. Der Beginn der Einströmung für den Hauptvolumenstrom in den Bereich **580**, bzw. die Ausströmung aus **590** in die Nebenstromkanäle **610a**, **b** erfolgt über zwei keilförmig angeordnete Schrägrippen **600a**, **b**.

**[0053]** Der Abgriff des Hauptstromes bzw. das Einströmen in den Nebenstrombereich **590** beginnt mit einem normalen Spiralabgriff **570**.

**[0054]** [Abb. 15](#) zeigt das Gebläse zu [Abb. 14](#) mit den nach außen verlaufenden Nebenstromkanälen **610a**, **b**. **620** ist der Hauptstromkanal.

**[0055]** [Abb. 16](#) zeigt ein Gebläse **630** mit einem Abgriff wie in den [Abb. 12](#)–[Abb. 15](#) dargelegt in einer Absaugeinrichtung. Ein derartiges Gebläse kann für eine Dunstabzugshaube oder sonstige Absaugeinrichtung **640** mit Ausblaseung **650** verwendet werden.

	Bezugszeichenliste
10	Lauftrad
20	Spiralgehäuse
30	normale Abgrifflippe
40	Schräglippe
50	Austrittsquerschnitt
60	Einströmraum
70	Spalt
80	Ausströmraum
90	Achse
100	Hüllzylinder
110	normaler Abgriff
120	schräger Abgriff
130	gebogener Abgriff
140	Ausströmraumtrennung
150a, b	einströmige Schräglippenabgriffe
160	zweistromiger Schräglippenabgriff
170	dreistromiger Schräglippenabgriff
180	Rechteck
190	Viertelkreis
200	Halbkreis
210	Halbellipse
220	Einströmbereich
230a, b	Kanalraum
240	frei gezeichnete Form
250	Führungsdorn
260	Querschnitt Ende Bereich 3
270	Abwicklung Hüllzylinder
280	Bereich 4
290	Bereich 1
300	Austrittskanal
305	Halbschale Austrittskanal 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	Glasströmung
460	Erfassungsschirm
470	Frontalwirbelmodul
480	Position Ende Schräglippenabgriff
490	Position innerhalb Übergangsbereich
	<b>540</b>
500	Querschnitt bei Schräglippenabgriff
510	Querschnitt bei normalem Spiralabgriff
520	Einströmquerschnitt
530	Ausströmquerschnitt
540	Übergangsbereich Ausströmung Hauptvolumenstrom

<b>550</b>	Querschnitt ohne Einströmung in Bereich <b>540</b>
<b>560a, b</b>	Nebenströme
<b>570</b>	normaler Spiralabgriff
<b>580</b>	Förderbereich Hauptstrom
<b>590</b>	Förderbereich Nebenströme
<b>600a, b</b>	keilförmig angeordnete Schräglippen
<b>610a, b</b>	Nebenstromkanäle
<b>620</b>	Hauptstromkanal
<b>630</b>	Gebläse
<b>640</b>	Dunstabzugshaube oder sonstige Absaugeinrichtung
<b>650</b>	Ausblasung

## 5. Literatur

- Eck, Bruno, 1972, Ventilatoren, Springer Verlag, 5. Auflage, ISBN-3-540-05600-9
- Gülich, Johann f., 1999, Kreiselpumpen: ein Handbuch für Entwicklung, Anlagenplanung und Betrieb, Springer Verlag, ISBN 3-540-56987-1
- Pfleiderer, Carl, 1961, Die Kreiselpumpen, Springer, 5. Auflage
- Stefapanoff, Alexey Joakim, 1959, Radial- und Axialpumpen: Theorie, Entwurf, Anwendung, Springer Verlag

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 4331606 [0006, 0010]
- DE 19811877 C2 [0007]
- DE 310721 [0008]
- DE 4313617 [0008]
- DE 19957962 [0008]
- DE 469827 [0009]
- DE 102004024392 [0009]
- US 5156524 [0010, 0021]
- DE 10300621 [0011, 0043]

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- Eck (1972) [0006]
- Pfeleiderer (1961) [0006]
- Stefapanoff (1959) [0006]
- Güllich (1999) [0006]
- Eck (1972) S. 221 [0010]
- S. 212. Eck (1972) [0010]
- Eck, Bruno, 1972, Ventilatoren, Springer Verlag, 5. Auflage, ISBN-3-540-05600-9 [0055]
- Güllich, Johann f., 1999, Kreiselpumpen: ein Handbuch für Entwicklung, Anlagenplanung und Betrieb, Springer Verlag, ISBN 3-540-56987-1 [0055]
- Pfeleiderer, Carl, 1961, Die Kreiselpumpen, Springer, 5. Auflage [0055]
- Stefapanoff, Alexey Joakim, 1959, Radial- und Axialpumpen: Theorie, Entwurf, Anwendung, Springer Verlag [0055]

**Patentansprüche**

1. Sammelgehäuse für eine Turboarbeitsmaschine oder Turbokraftmaschine und Verfahren für die Auslegung und Entwicklung eines Sammelgehäuses, **dadurch gekennzeichnet** dass,

- a) die Trennung von Einström- und Ausströmbereich über eine schräg zur Achse angeordnete Leitvorrichtung erfolgt, so dass in einem Übergangsbereich  $\Delta\varphi$  Ein- und Ausströmung entweder axial versetzt oder radial und axial versetzt nebeneinander an der selben Umfangsposition erfolgt, und
- b) die Leitvorrichtung sich vorzugsweise in radialer Richtung erstreckt.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass Schräglippenabgriff mit konventionellem Abgriff kombiniert wird, wobei Einströmraum und Ausströmraum in axialer Richtung oder in axialer und radialer Richtung getrennt sind.

3. Verfahren gemäß der Ansprüche 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Turbomaschine ein oder mehrströmig und ein oder mehrflutig aufgebaut sein kann, und Teilvolumenströme gleicher oder unterschiedlicher Größe erzeugt werden können.

4. Verfahren gemäß der Ansprüche 1–3 dadurch gekennzeichnet, dass die Abströmung in axialer, radialer oder tangentialer Richtung erfolgen kann.

5. Verfahren gemäß der Ansprüche 1–4 dadurch gekennzeichnet, dass die Spiralentwicklung in Bereichen mit unterschiedlichen Entwicklungsregeln erfolgt.

6. Verfahren gemäß Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Entwicklung von Konturgrößen innerhalb eines Entwicklungsbereiches nach mindestens einer exponentiell gewichteten Funktion erfolgen kann.

7. Gebläse dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse ein Sammelgehäuse gemäß eines der Ansprüche 1–6 aufweist und über Vorrichtungen zur Entdrallung verfügen kann.

8. Schubgebläse für ein Fahrzeug, speziell einen Strahlsegler, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse ein Sammelgehäuse gemäß eines der Ansprüche 1–7 aufweist.

9. Gebläse gemäß der Ansprüche 1–8 für ein Fahrzeug, speziell einen Strahlsegler, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse eine Zuführung aufweist, bei der ein Vordrall erzeugt wird.

10. Gebläse gemäß der Ansprüche 1–7 und 8 für

eine Absaugeinrichtung, z. B. eine Dunstabzugshäube, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse ein Sammelgehäuse gemäß eines der vorherigen Ansprüche aufweist.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

Abb. 1a

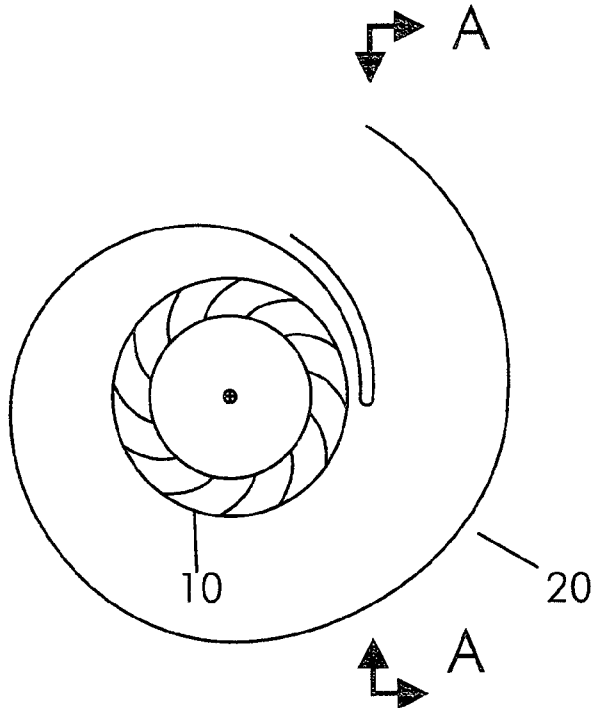


Abb. 1b

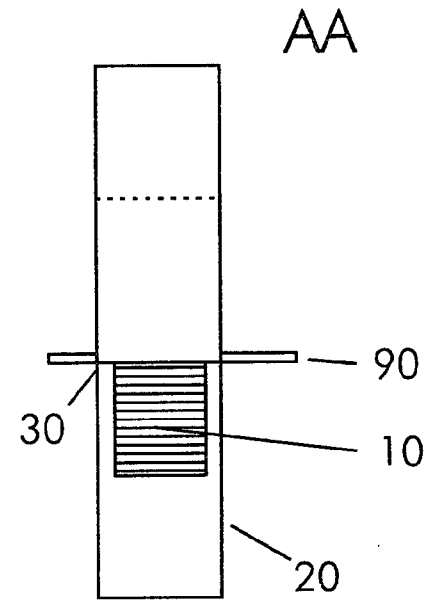


Abb. 2a

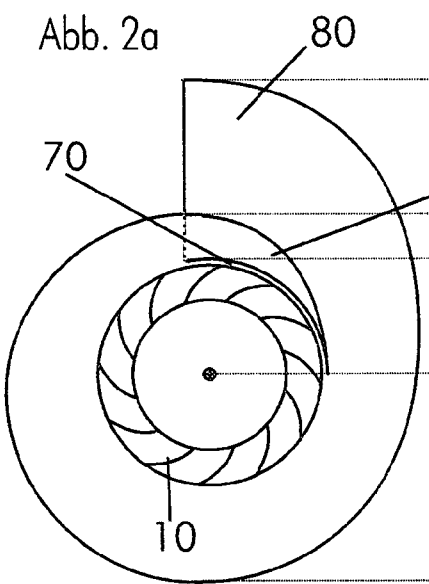


Abb. 2b

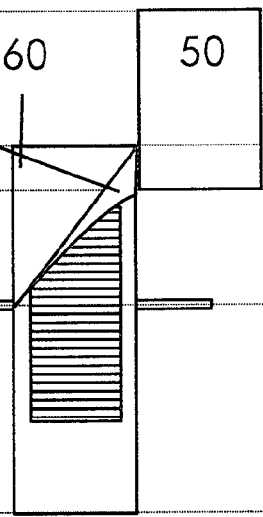


Abb. 2c

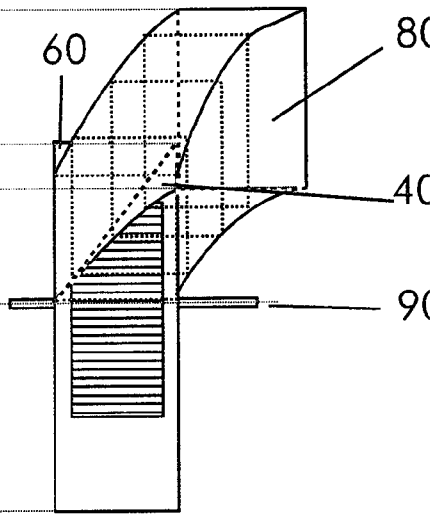


Abb. 3

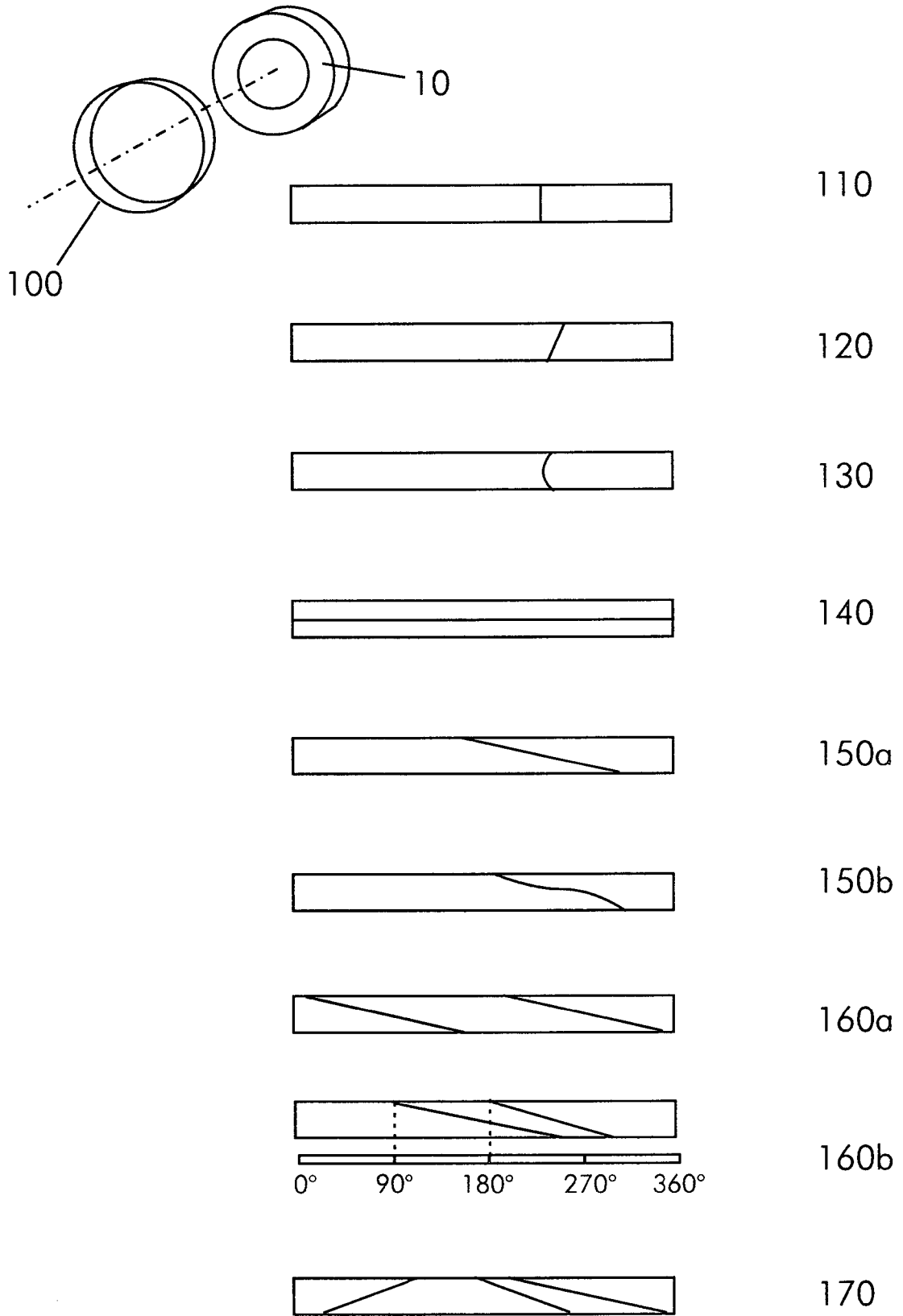
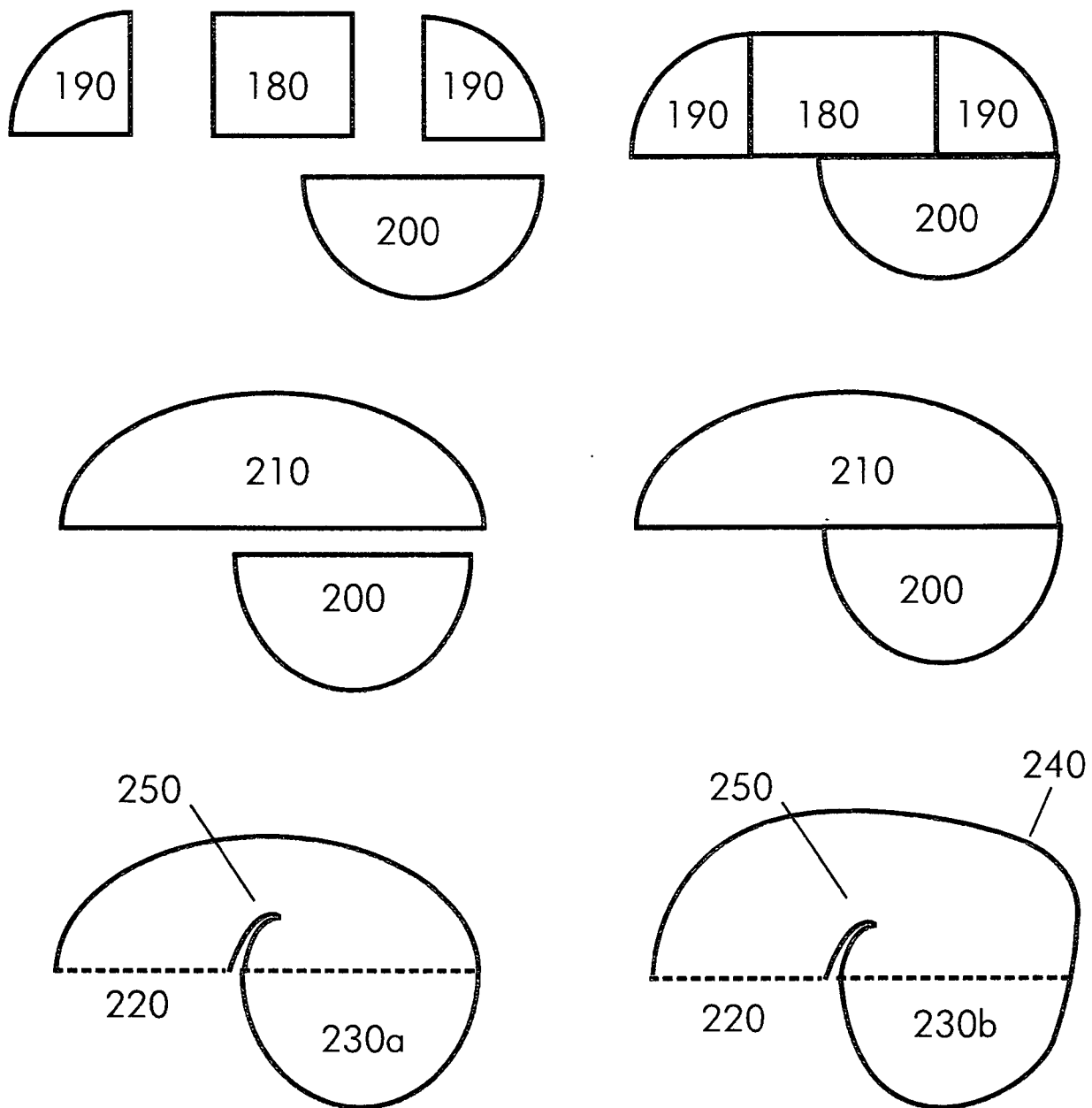


Abb. 4



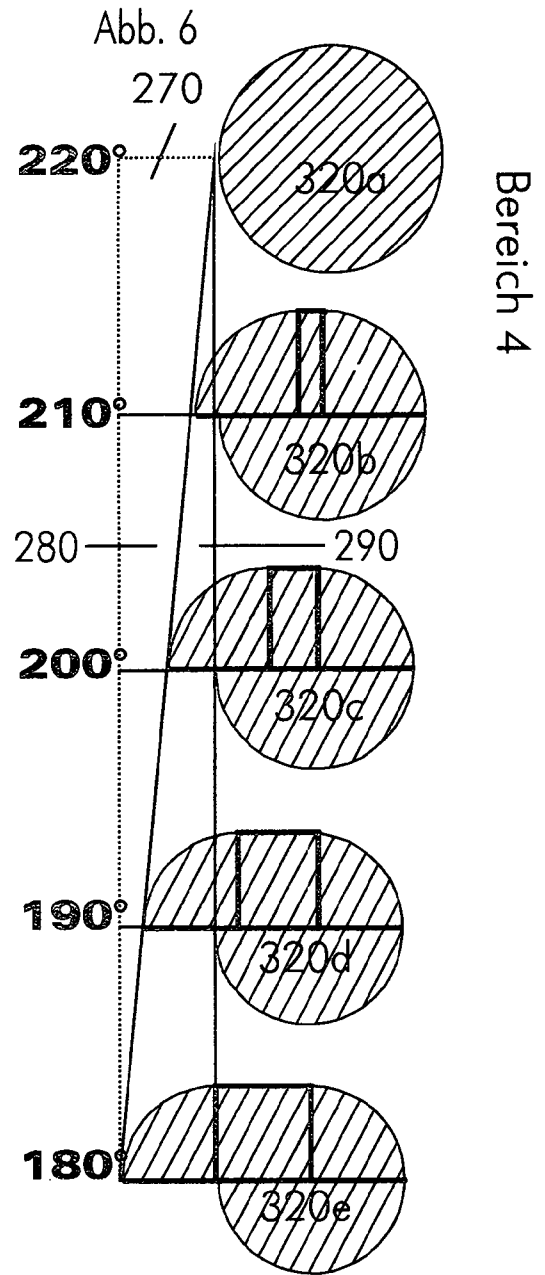
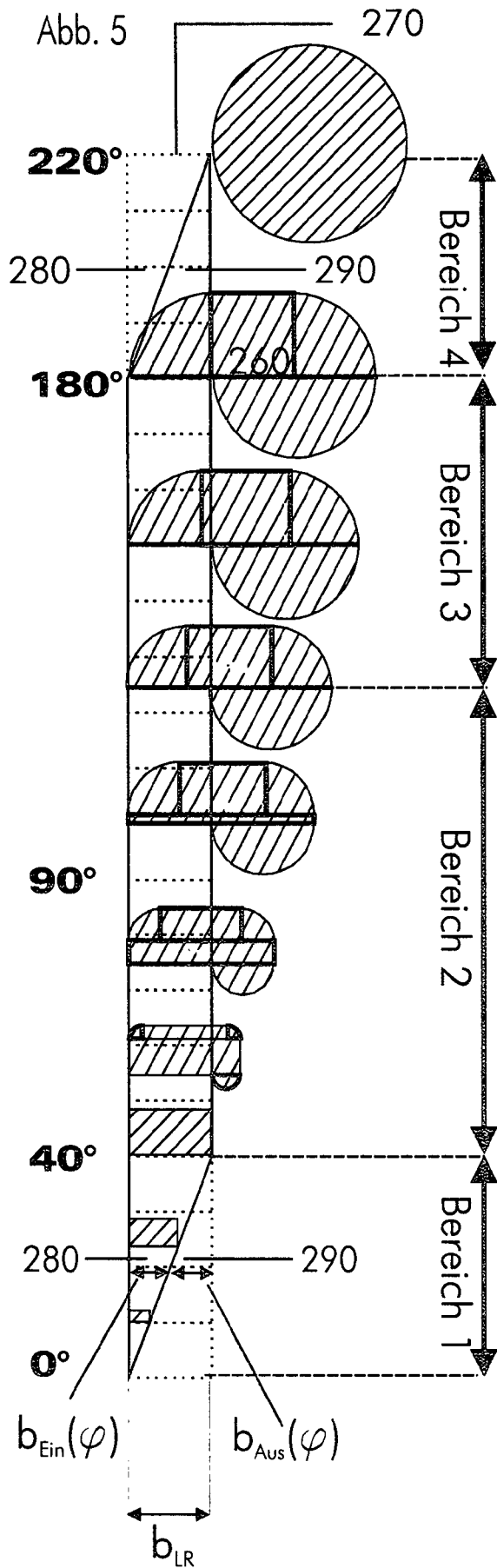


Abb. 7

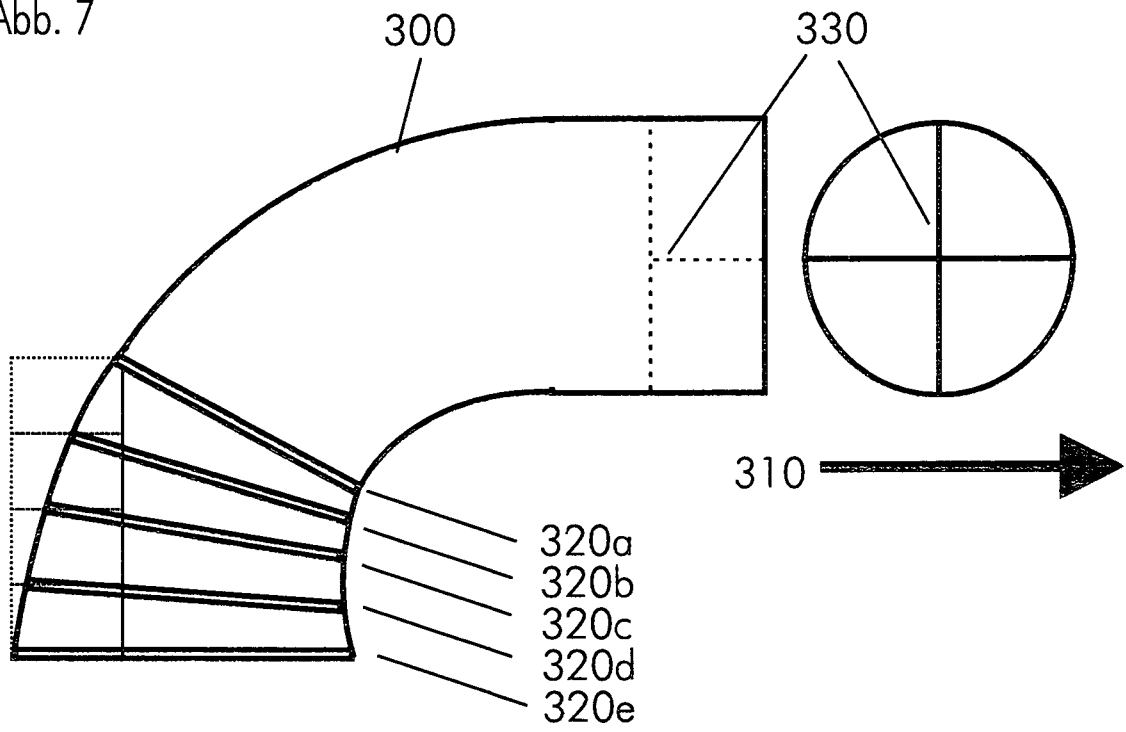


Abb. 8g

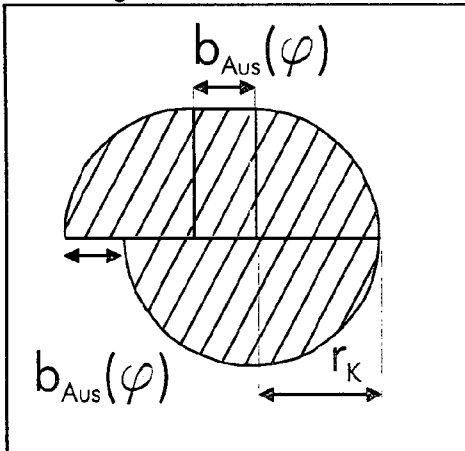


Abb. 8h

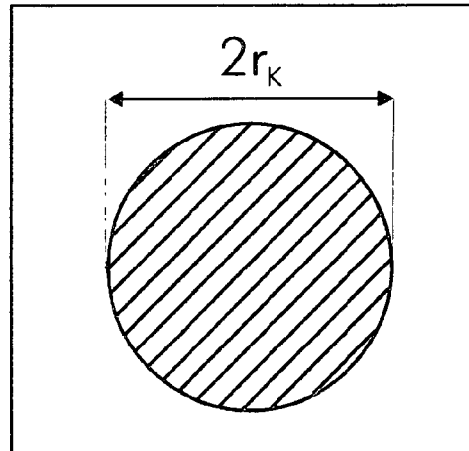


Abb. 8e

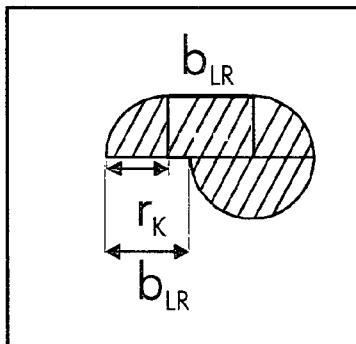


Abb. 8f

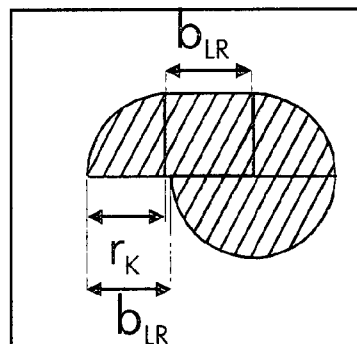


Abb. 8a

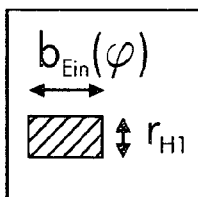


Abb. 8b

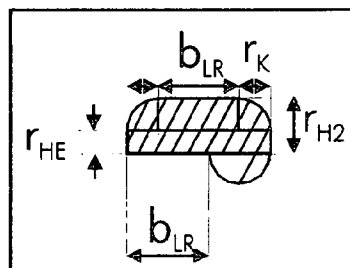


Abb. 8c

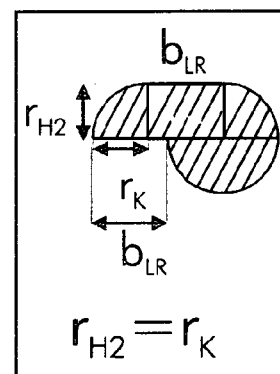


Abb. 8d

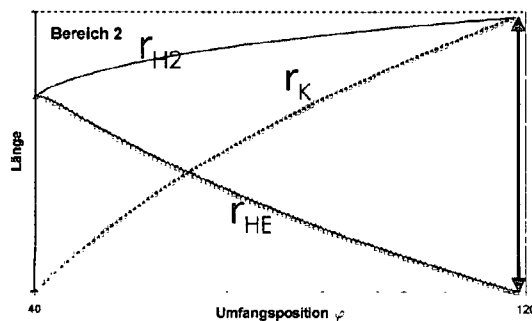


Abb. 9

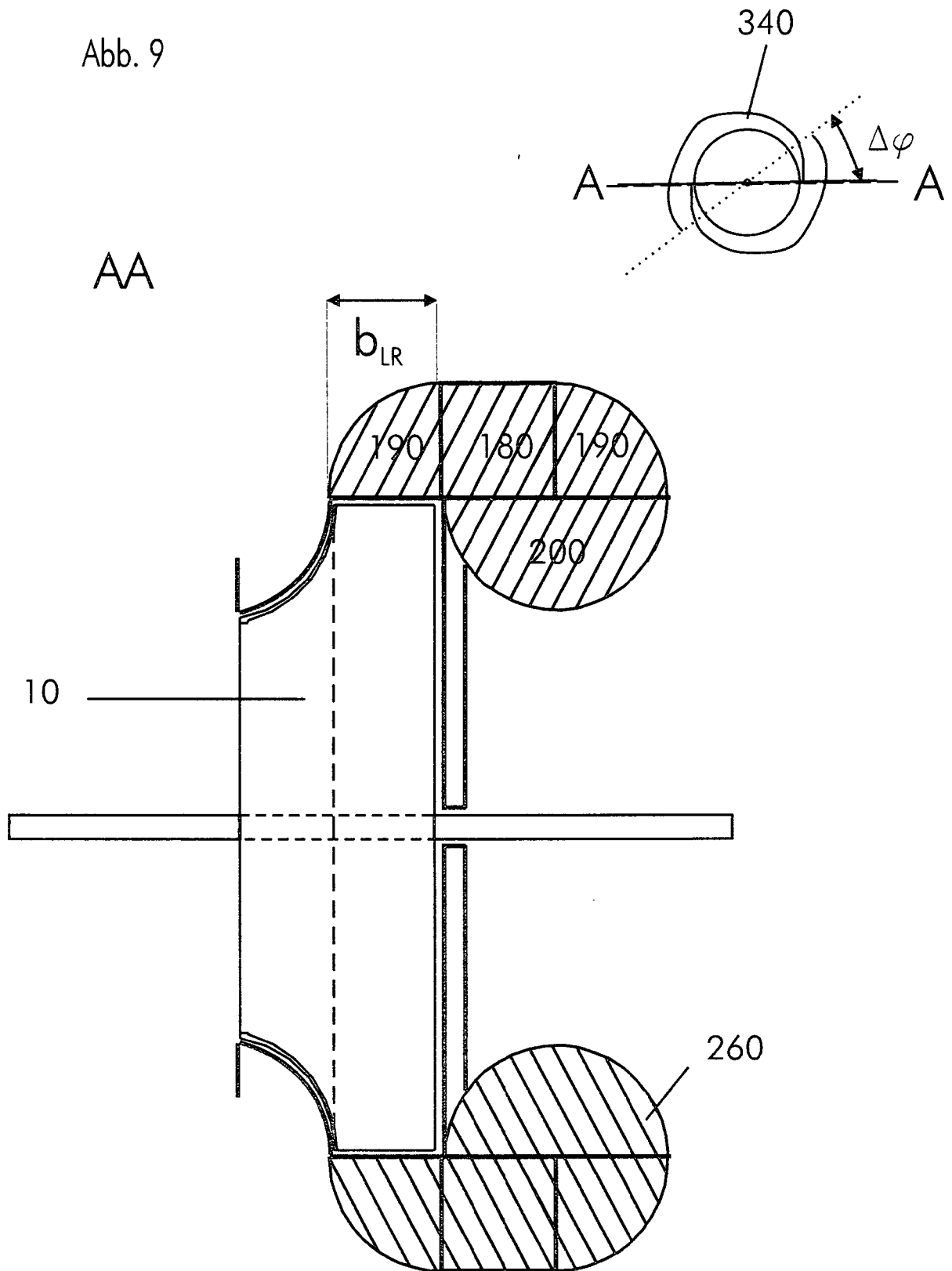
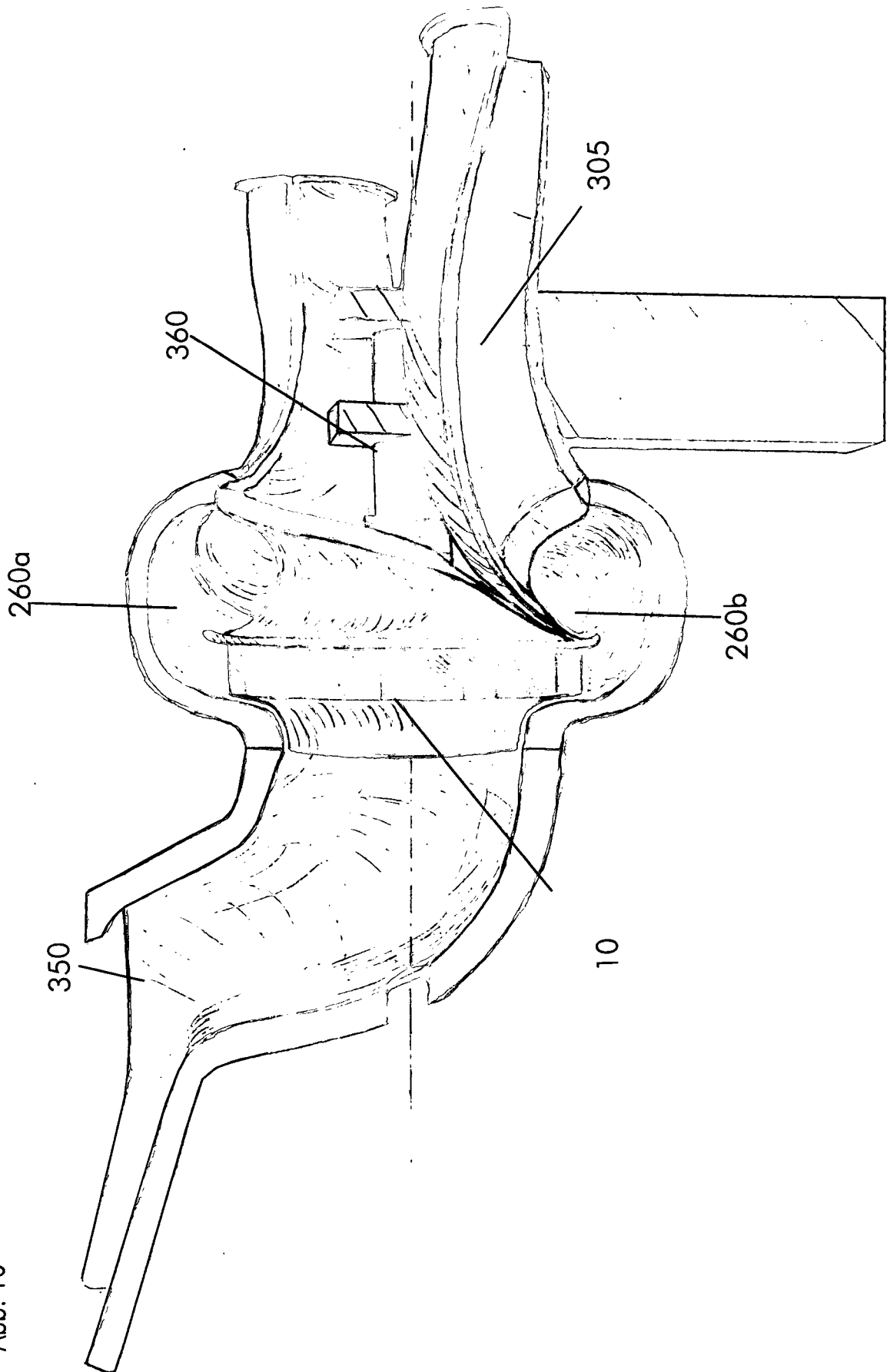


Abb. 10





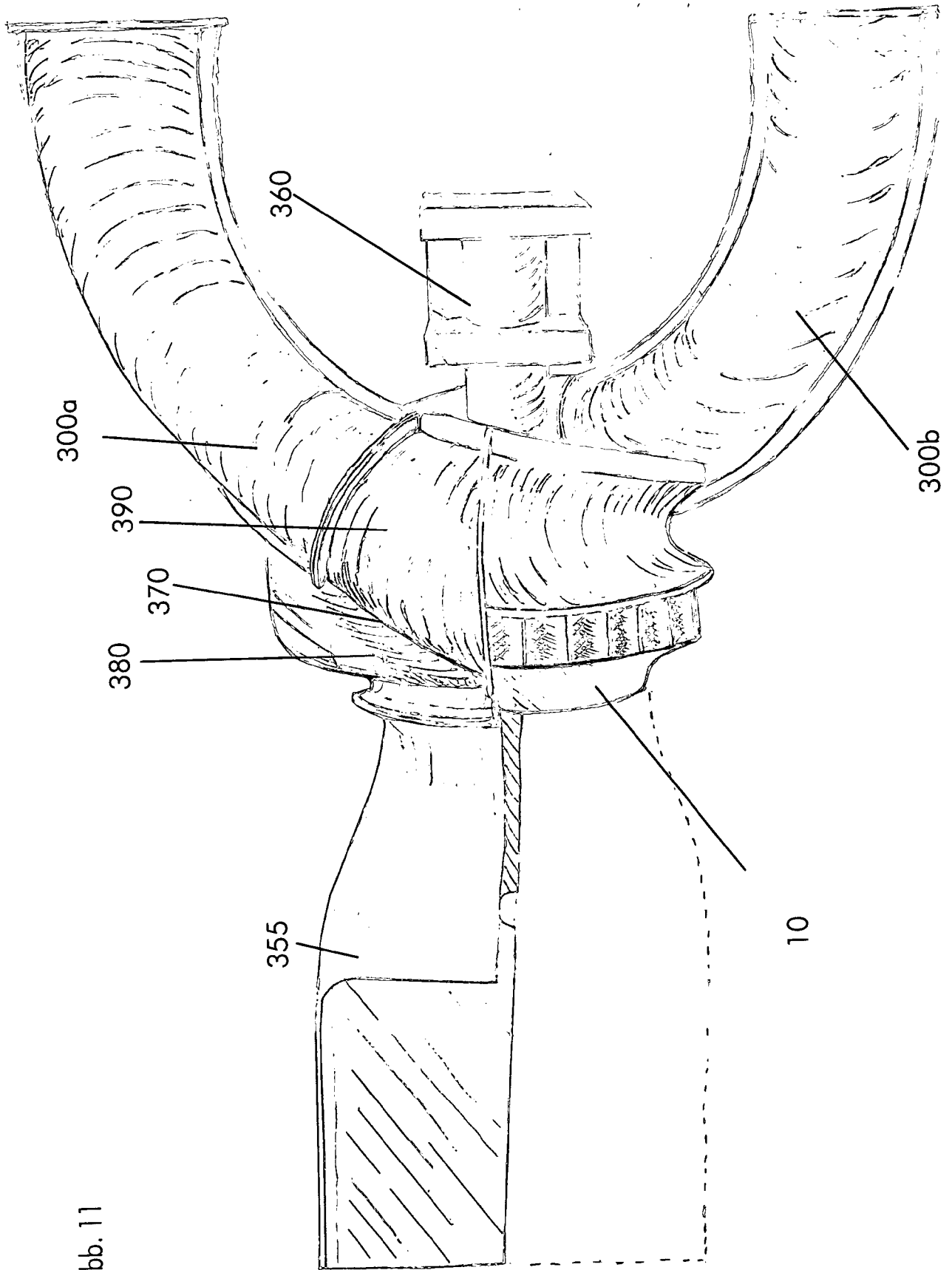


Abb. 11

Abb. 12

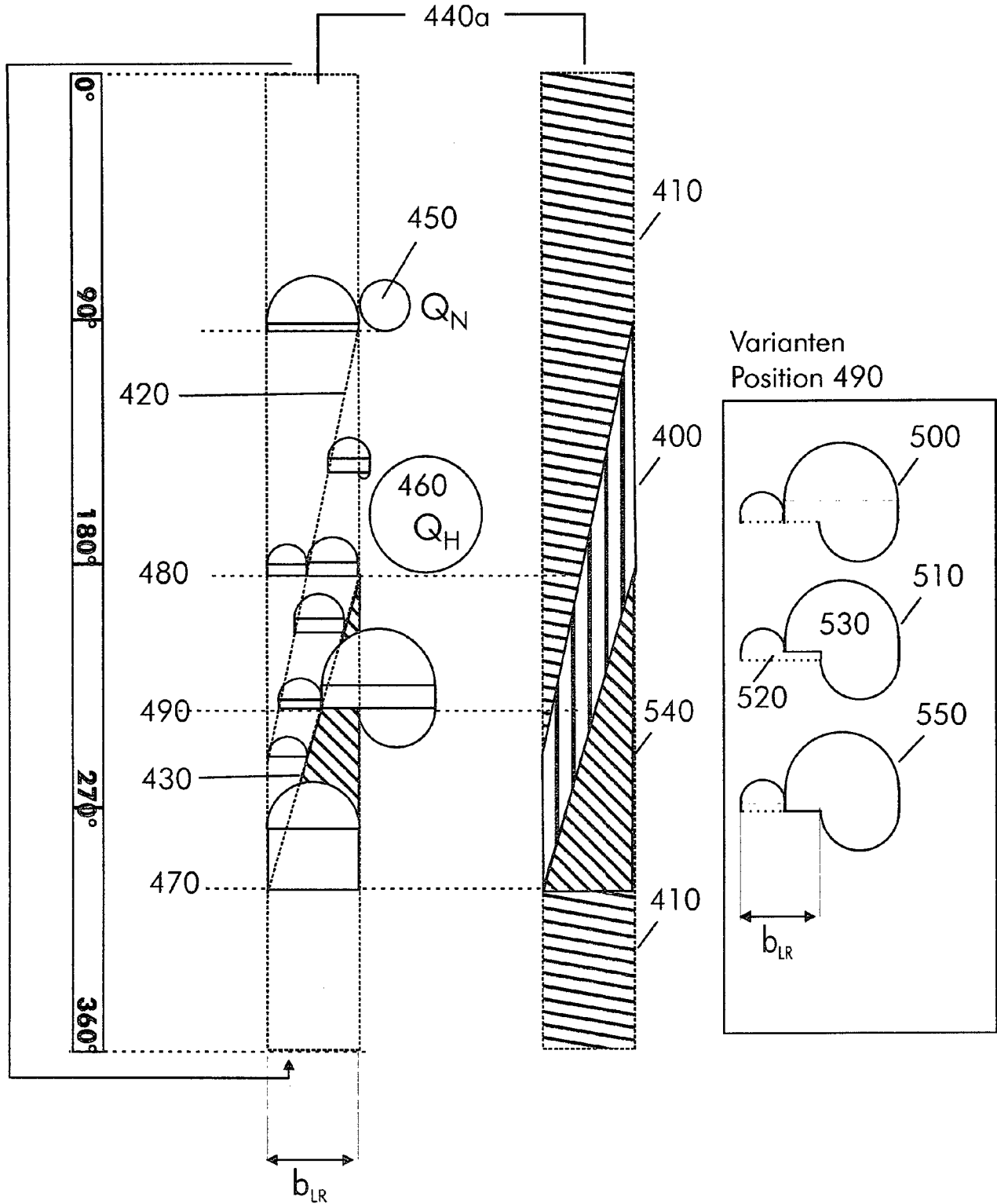


Abb. 13

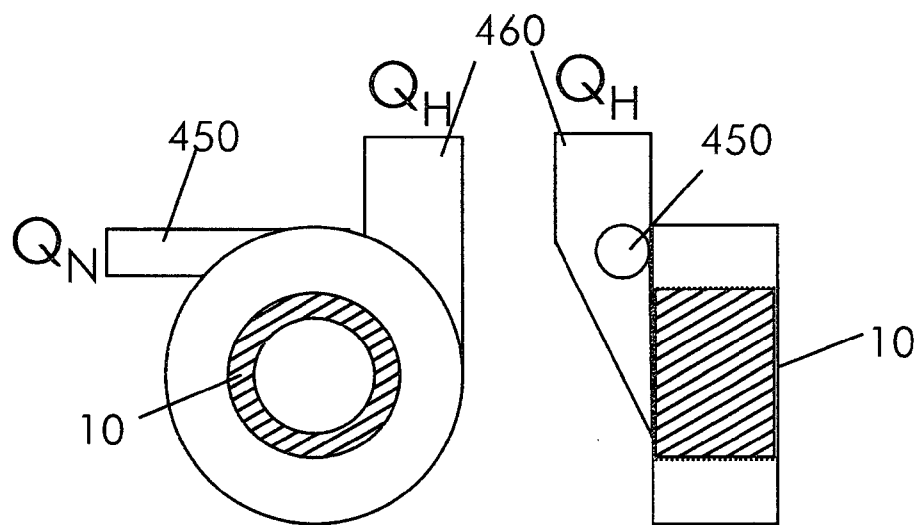


Abb. 14

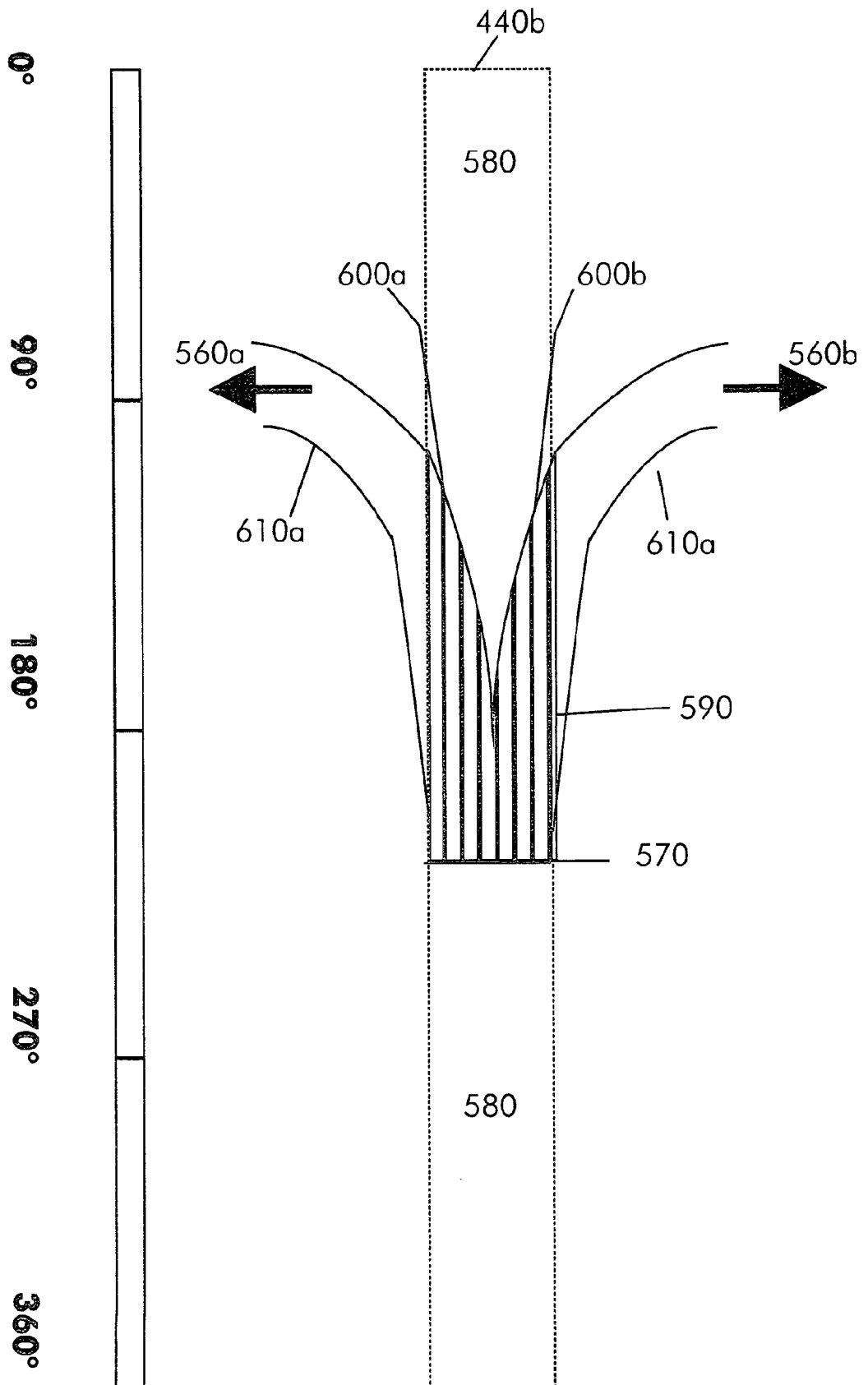


Abb. 15

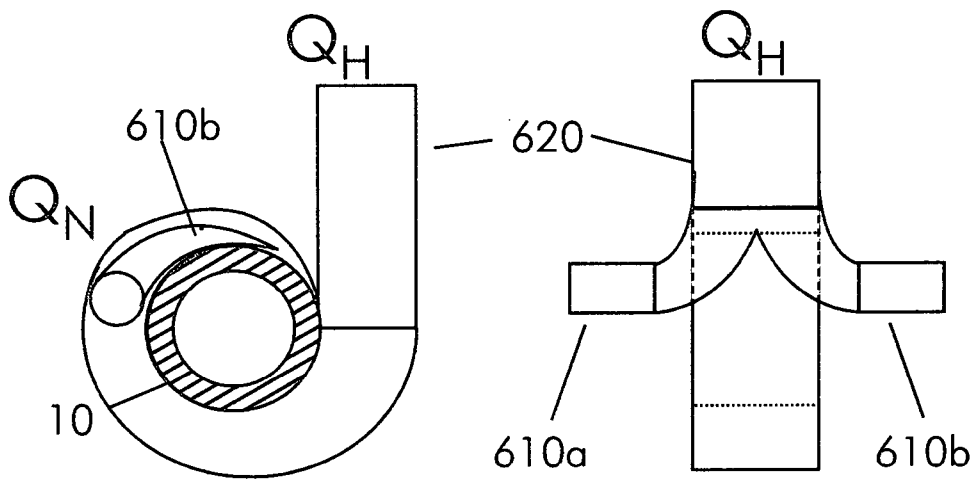


Abb. 16

