

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

155 195

Int.Cl.³

3(51) F 04 D 29/46

F 04 D 29/56

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

21) WP F 04 D/ 225 863 (22) 09.12.80 (44) 19.05.82

- 71) siehe (72)
 72) GROSSER, ALFRED, DIPL.-ING.; PILZ, JOCHEN; RAHN, BERND, DIPL.-ING.; DD;
 73) siehe (72)
 74) DIPL.-JUR. PETER GRILLE, VEB TURBOWERKE MEISSEN, 8250 MEISSEN, NIEDERAUER STR.
 26/28

54) LEITAPPARAT ZUR EINTRITTSDRALLERZEUGUNG AN VENTILATOREN

57) Die Erfindung betrifft einen Leitapparat zur Erzeugung und Regulierung des Eintrittsdralles an Ventilatoren. Der Leitapparat soll im Regelbereich gute Wirkungsgrade erzielen, den Volumenstrom auf nahezu Null regeln und einen einfachen Verstellmechanismus aufweisen. Erfindungsgemäss besitzt der unmittelbar vor oder hinter der Eintrittsoffnung des Ansaugkastens angeordnete Leitapparat parallele und gleichsinnig verstellbare Leitschaufeln. Die Verbindungsgeraden der Drehachsen, Vorderkanten und Hinterkanten der Leitschaufeln besitzen einen gemeinsamen Schnittpunkt, der ausserhalb des Ansaugkastens liegt. Die Neigung der Verbindungsgeraden der Drehachsen bildet zur Senkrechten der Zuströmung einen Winkel ϑ zwischen -15° und $+30^\circ$. Der Winkel zwischen der Verbindungsgeraden der Schaufelvorderkanten und der Verbindungsgeraden der Schaufelhinterkanten liegt im Bereich 12° bis 30° , wobei sich der Winkel zwischen der Verbindungsgeraden der Schaufelvorderkanten und der Verbindungsgeraden der Drehachsen zu dem Winkel zwischen der Verbindungsgeraden der Drehachsen und der Verbindungsgeraden der Schaufelhinterkanten wie 1 : 2 verhält. -Figur 1-

Leitapparat zur Eintrittsdrallregelung an Ventilatoren

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Leitapparat zur Erzeugung und Regulierung des Eintrittsdralles an Ventilatoren, der unmittelbar vor oder hinter der Eintrittsoeffnung eines Ansaugkastens angeordnet ist.

Charakteristik der bekannten technischen Loesungen

Es sind Leitapparate mit zur Ventilatorachse senkrecht angeordneten Drehachsen der Leitschaufeln bekannt, welche unmittelbar vor dem Laufrad angeordnet sind. Sie realisieren eine geordnete Drallverteilung zum Laufradeintritt und hohe Wirkungsgrade im Regelbereich. Sie haben jedoch den Nachteil, dass ein komplizierter Verstellmechanismus erforderlich ist. Ausserdem bedingt ihre Anwendung bei doppelflutigen Ventilatoren eine erhebliche Wellenverlaengerung.

Es sind deshalb Leitapparate bekannt geworden, bei denen die Drehachsen der Leitschaufeln parallel zur Ventilatorachse angeordnet wurden und die in Verbindung mit einem Ansaugkasten Anwendung finden. Durch diese Anordnung wird bei gleichsinniger Verstellung der Leitschaufeln der Verstellmechanismus wesentlich vereinfacht. Diese Loesung hat jedoch den Nachteil, dass eine Absenkung der Wirkungsgrade im Regelbereich eintritt.

Es wurde deshalb bekannt, die Leitschaufeln mit unterschiedlicher Winkelgeschwindigkeit zueinander zu verstellen. Dabei wurde vorgeschlagen, dass die Sehnen der Leitschaufeln in jeder Stellung in ihrer Verlaengerung auf einen gemeinsamen Schnittpunkt weisen. Dieser liegt auf der den Leitschaufeln gegenueberliegenden Seite der Ventilatorachse.

Diese Loesung hat den Nachteil, dass sie wieder einen komplizierten Verstellmechanismus erfordert und nur eine geringfuegige Verbesserung der Wirkungsgrade im Regelbereich erzielt wird. Weiterhin ist nachteilig, dass eine Volumenstromreduzierung auf Null nicht realisierbar ist, obwohl sie fuer den Anlassvorgang von Ventilatoren von Bedeutung ist.

Es ist bekannt, zwei Leitschaufeln unterschiedlicher Laenge ueber ein Hebelsystem zu verstellen. Hier ist es moeglich, ein vollstaendiges Schliessen zu erreichen. Von Nachteil ist die Notwendigkeit eines komplizierten Verstellmechanismus bei nur geringer Verbesserung der Zustroemung.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen Leitapparat vorzuschlagen, der im Regelbereich gute Wirkungsgrade erzielt, eine Regelung des Volumenstromes auf nahezu Null gewaehrleistet und einen einfachen Verstellmechanismus aufweist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Leitschau-
feln so anzuordnen, dass der Strömung der erforderliche
Drall verlustarm erteilt wird.

Erfindungsgemaess wird das dadurch erreicht, dass die
Leitschaukeln so angeordnet werden, dass die Verbindungs-
gerade der Drehachsen der Leitschaukeln mit den Ver-
bindungsgeraden der Leitschaukelvorderkanten und der Ver-
bindungsgeraden der Leitschaukelhinterkanten einen gemein-
samen Schnittpunkt bildet. Dieser liegt ausserhalb des
Ansaugkastens und auf der Seite, wohin die Stromlinien
bei der Erzeugung von Mitdrall abgelenkt werden. Die Leit-
schaukeln sind parallel zueinander angeordnet und werden
gleichsinnig verstellt. Dadurch wird ein einfacher Verstell-
mechanismus realisiert. Die Neigung ^α der Verbindungsge-
raden der Drehachsen der Leitschaukeln zur Senkrechten
der Zustroemung betraegt von - 15 grd bis + 30 grd.
Dies richtet sich nach der Entfernung des Leitapparates
vom Ventilatoreintritt.

Der Winkel β zwischen der Verbindungsgeraden der Leitschaufelvorderkanten und der Verbindungsgeraden der Leitschaufelhinterkanten liegt im Bereich von 12 grd bis 30 grd, wobei sich der Winkel β_1 zwischen der Verbindungsgerade der Leitschaufelvorderkanten und der Verbindungsgeraden der Drehachsen zu dem Winkel β_2 zwischen der Verbindungsgeraden der Drehachsen und der Verbindungsgeraden der Leitschaufelhinterkanten wie 1 : 2 verhaelt.

Vorteilhaft ist es, die Leitschaufel, die dem Schnittpunkt der Verbindungsgeraden am weitesten entfernt angeordnet ist, nur in einer Laenge von der Drehachse bis zur Hinterkante auszufuehren und den Drehpunkt unmittelbar an der Wand des Leitapparates anzuordnen. Dadurch wird eine verlustarme Umlenkung der Randstroemung erzielt. Die Anzahl der Leitschaufeln sollte gleich oder groesser als drei sein.

Ausfuehrungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausfuehrungsbeispiel naeher erlaeutert werden. In der Zeichnung bedeuten:

Fig. 1 den Schnitt durch einen Ansaugkasten mit erfindungsgemaessem Leitapparat, wobei die Verbindungsgerade der Schaufeldrehachsen um $+ \alpha$ zur Senkrechten der Zustroemung geneigt ist und die 4 Leitschaufeln in drallfreier und angedeuteter Stellung zur Mitdrallerzeugung dargestellt sind.

Fig. 2 eine Schnittdarstellung wie in Fig. 1 mit einer Neigung der Verbindungsgeraden der Drehachsen um $- \alpha$ zur Senkrechten der Zustroemung und 5 Leitschaufeln, die auf Mitdrallerzeugung eingestellt sind.

Fig. 3 eine Schnittdarstellung wie in Fig. 1 mit $\alpha = 0$ und drei Leitschaufeln in drallfreier Stellung und angedeuteter geschlossener Stellung.

Fig. 4 eine Ausfuehrung wie Fig. 2, wobei $\alpha = 0$ und der Leitapparat vor der Eintrittsoeffnung des Ansaugkastens angebracht ist.

Unmittelbar vor oder hinter der Eintrittsoeffnung 1 des Ansaugkastens 2 ist der Leitapparat 3 angeordnet. Dieser besteht aus den Leitschaufeln 4, deren Drehachsen 5 parallel zur Ventilatorachse 11 gerichtet sind. Sie werden gleichsinnig verstellt. Dabei besitzen die Verbindungsgeraden 5; 6; 7 der Drehachsen 5, der Leitschaufelvorderkanten 6 und der Leitschaufelhinterkanten 7 einen gemeinsamen Schnittpunkt 8. Dieser befindet sich ausserhalb des Ansaugkastens 2, auf der Seite zu der die Stromlinien 9 bei der Erzeugung von Mitdrall, dargestellt als Stromlinie 9, hin abgelenkt werden. Dabei bilden die Verbindungsgeraden 6 und 7 den Winkel β , der zwischen 12 grd und 30 grd liegt. Die Leitschaufeln 4 werden so ausgebildet, dass der von den Verbindungsgeraden 5; 6 gebildete Winkel β_1 kleiner als der von den Verbindungsgeraden 5; 7 gebildete Winkel β_2 ist. Es verhalten sich dabei

$$\beta_1 : \beta_2 \text{ wie } 1 : 2.$$

Die Verbindungsgerade 5 der Drehachsen 5 bildet mit der Senkrechten der Stromlinien 9 den Winkel α .

Dieser betraegt, je nach Entfernung des Leitapparates 3 vom Ventilatoreneintritt von -15 grd bis +30 grd.

In Fig. 1 ist der Leitapparat 3 unmittelbar hinter der Eintrittsoeffnung 1 des Ansaugkastens 2 angeordnet.

Der Leitapparat 3 besteht aus 4 Leitschaufeln 4. Die Verbindungsgerade 5 der Drehachsen 5 ist um den Winkel α in Bezug auf die Senkrechte der Stromlinien 9 geneigt. Die Leitschaufeln 4 und die Stromlinien 9 verlaufen parallel zur Wand 10. Damit ist der drallfreie Zustand dargestellt. Ueber einen nicht dargestellten Verstellmechanismus koennen die Leitschaufeln 4 in Richtung des Winkels α verstellt werden. Eine moegliche Stellung der Leitschaufeln 4 und der dazugehoerige Verlauf der Stromlinien 9 ist gestrichelt dargestellt.

In dieser Stellung der Leitschaufeln wird Mitdrall bezogen auf die eingezeichnete Ventilator-drehrichtung erzeugt. Zum vollstaendigen Verschliessen werden die Leitschaufeln weiter in Richtung des Winkels α gedreht, bis sich ihr Verlauf mit der Verbindungsgeraden 5 nahezu deckt.

In Fig. 2 ist der Leitapparat 3 ebenfalls hinter der Eintrittsoeffnung 1 angeordnet. Er besteht aus 5 Leitschaufeln 4, wobei die am weitesten vom Schnittpunkt 8 entfernte Leitschaufeln 4 nur von der Drehachse 5 bis zur Hinterkante 7 reicht. Die Drehachse 5 dieser Leitschaufeln 4 liegt unmittelbar an der Wand 10. Die Verbindungsgerade 5 ist um den Winkel α zur Senkrechten der Zustroemung geneigt und die Leitschaufeln 4 und 4 sind um den Winkel α angestellt. Die Ablenkung der Stromlinien 9 erfolgt nach der Darstellung.

In Fig. 3 ist der Leitapparat 3 vor der Eintrittsoeffnung 1 des Ansaugkastens angeordnet. Er besteht aus 3 Leitschaufeln 4. Die Verbindungsgerade 5 der Drehachsen 5 steht senkrecht zur Zustroemung. Die geschlossene Stellung der Leitschaufeln ist gestrichelt dargestellt.

In Fig. 4 ist der Leitapparat analog Fig. 3 angeordnet. Die Leitschaufelanzahl und deren Ausfuehrung entspricht der Fig. 2, wobei $\psi = 0$ ist.

Der Vorteil der erfindungsgemaessen Ausfuehrung des Leitapparates besteht im Erreichen hoher Wirkungsgrade im Regelbereich bei Verwendung konstruktiv einfacher Verstellmechanismen. Durch diese guten Regeleigenschaften stellt er eine Alternative zum Leitapparat mit zur Ventilatorachse senkrechten Leitschaufelachsen dar, wobei seine Anwendung bei doppelflutigen Ventilatoren eine wesentliche Wellenverkuerzung erlaubt.

Patentanspruch

1. Leitapparat zur Eintrittsdrallerzeugung an Ventilatoren mittels verstellbarer Leitschaufeln, welcher unmittelbar vor oder hinter der Eintrittsoeffnung eines Ansaugkastens angeordnet ist, die Drehachsen der Leitschaufeln parallel zur Ventilatorachse gerichtet sind und die parallel und gleichsinnig verstellt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsgerade (5') der Drehachsen (5) der Leitschaufeln (4), die Verbindungsgerade (6') der Leitschaufelvorderkanten (6) und die Verbindungsgerade (7') der Leitschaufelhinterkanten (7) einen gemeinsamen Schnittpunkt (8) ausserhalb des Ansaugkastens (2) besitzen, wobei die Neigung der Verbindungsgeraden (5') bezogen auf die Senkrechte der Zustroemrichtung zwischen $-15 \text{ grd} \leq \vartheta \leq +30 \text{ grd}$ betraegt und der Winkel (β_1) zwischen den Verbindungsgeraden (5') und (6') kleiner als der Winkel (β_2) zwischen den Verbindungsgeraden (5') und (7') ist.
2. Leitapparat nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (β) zwischen den Verbindungsgeraden (6') und (7') von 12 grd bis 30 grd betraegt.
3. Leitapparat nach den Punkten 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Winkel (β_1) zum Winkel (β_2) wie 1 : 2 verhaelt.
4. Leitapparat nach den Punkten 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Schnittpunkt (8) am entferntesten befindliche Leitschaufel (4') nur von der Drehachse (5) bis zur Hinterkante (7) ausgefuehrt und die Drehachse (5) unmittelbar an der Wand (10) des Leitapparates (3) angeordnet ist.

5. Leitapparat nach Punkten 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Leitschaufeln (4) $\geq$ drei ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

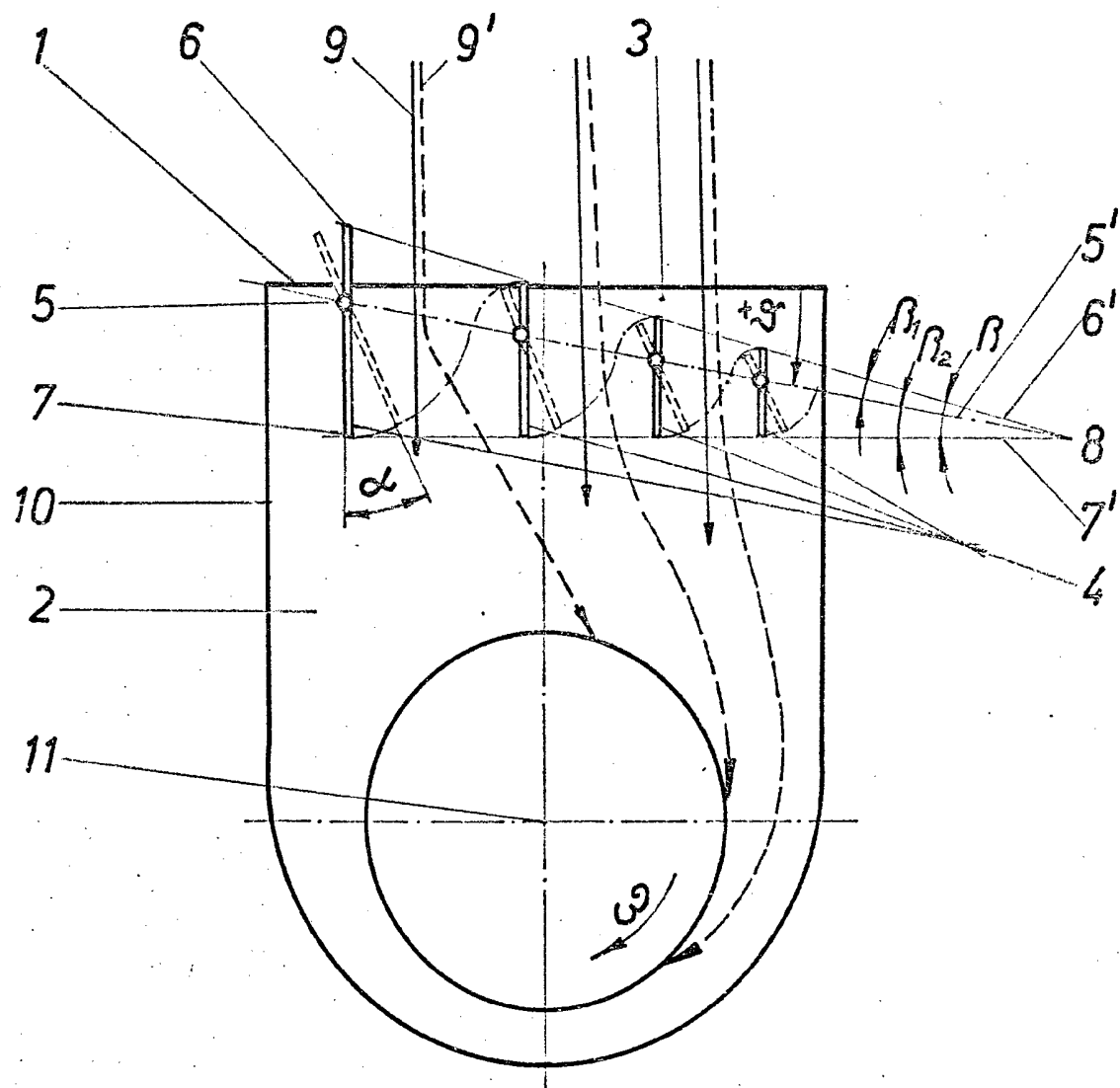


Fig 1

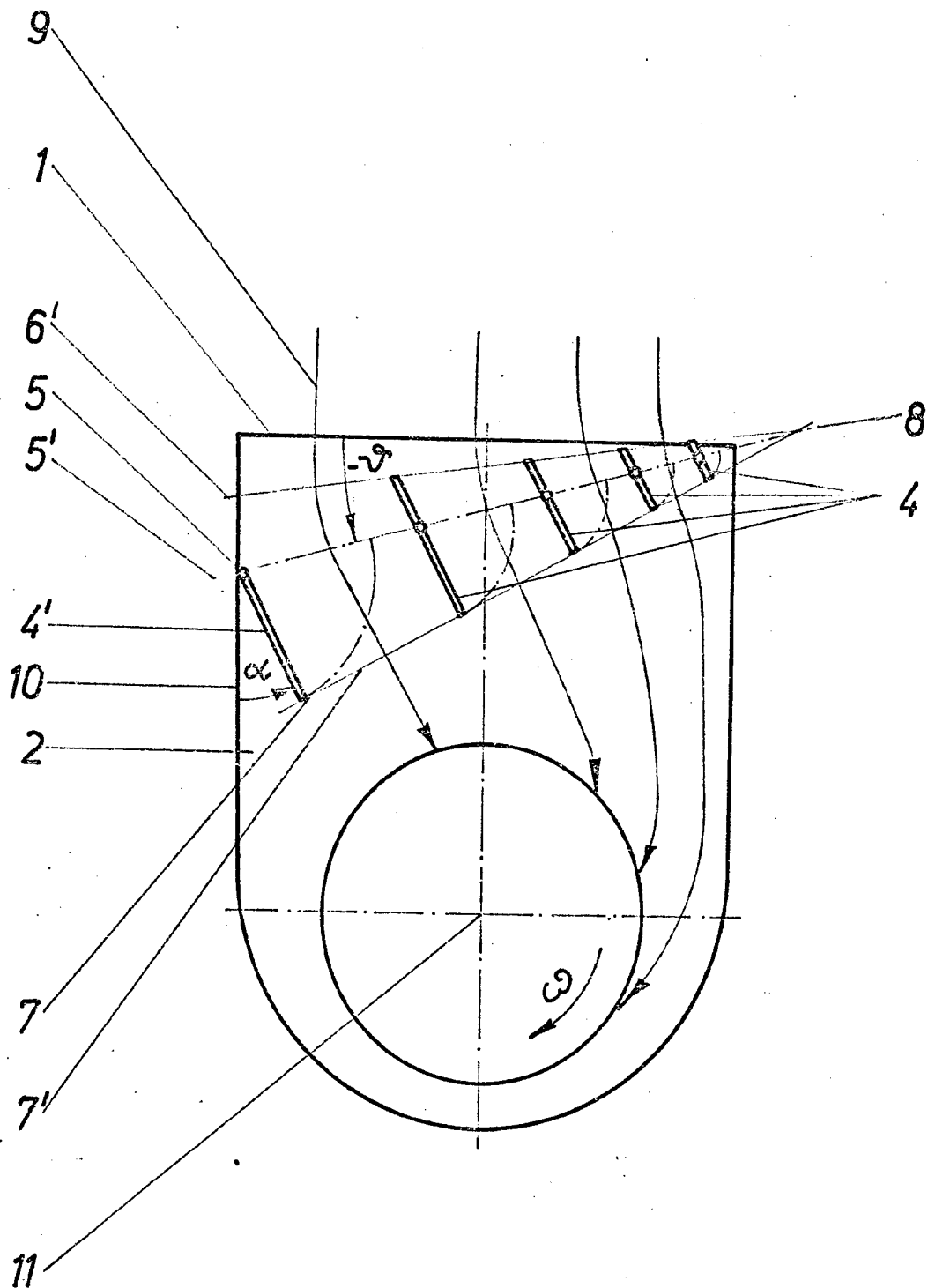


Fig 2

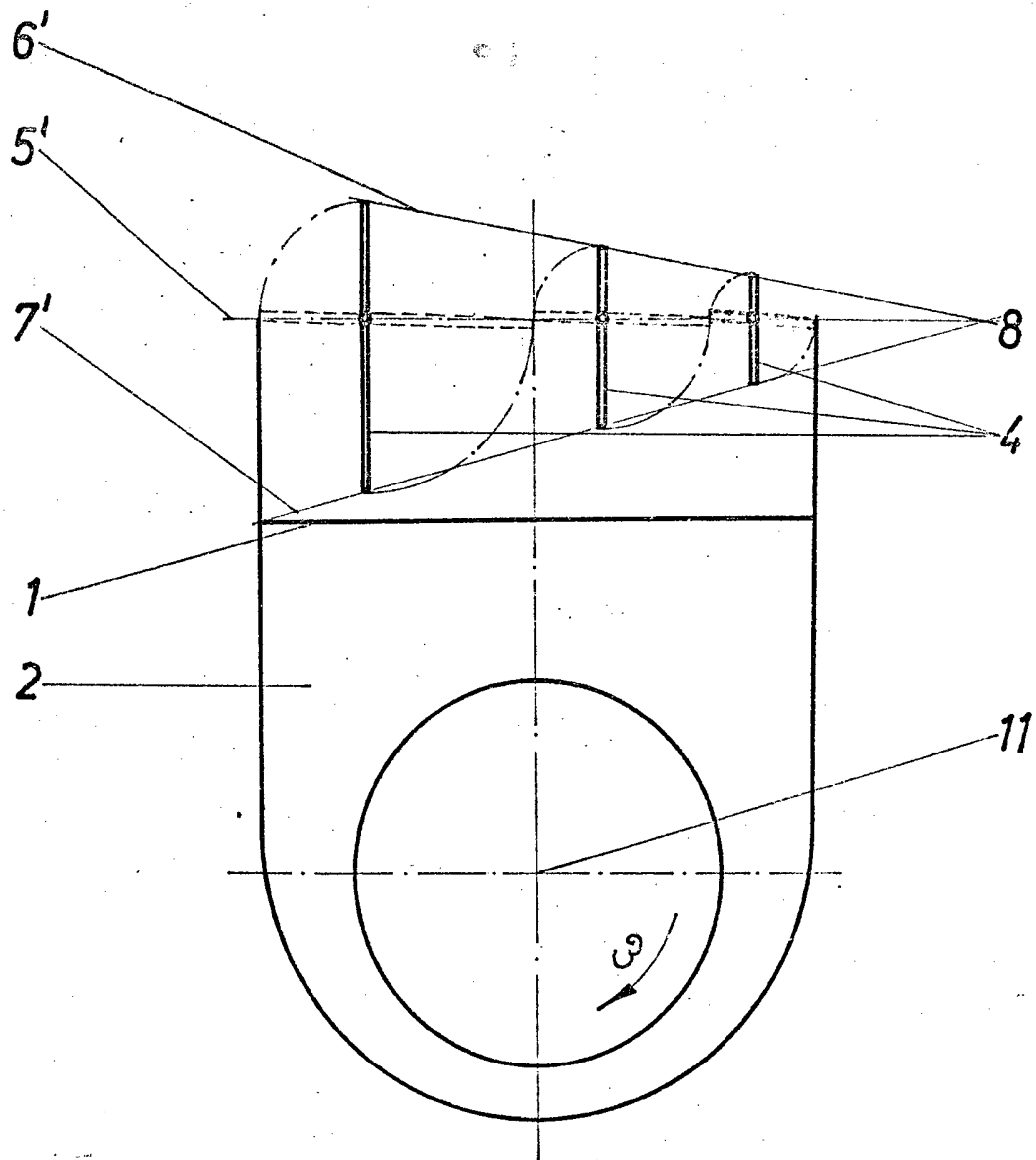


Fig 3

