



AUSGEGEBEN AM
14. NOVEMBER 1933

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 588 113

KLASSE 47f GRUPPE 1 01

F 67564 XII|47f

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 26. Oktober 1933

Dr.-Ing. Hermann Föttinger in Berlin-Wilmersdorf
und Dipl.-Ing. Kurt Frey in Danzig-Langfuhr

Leitflächenanordnung für offene und geschlossene Kanäle

Patentiert im Deutschen Reiche vom 9. Januar 1929 ab

Die Erfindung betrifft eine neuartige Anwendung segelartig gestaffelter Leitflächen. Die Ausbildung günstiger Segelstellungen und -formen ist im Laufe vieler Jahrhunderte
5 rein praktisch vor sich gegangen. Dies gilt insbesondere von der Anordnung geeigneter Vorsegel neben den Hauptsegeln.

Erst in neuester Zeit hat man die einschlägigen hydrodynamischen Vorgänge erkannt und allmählich gelernt, das Prinzip der Vorsegel auf die Verbesserung anderer Strömungsvorgänge anzuwenden, z. B. auf Tragflügel in Form der sog. Spaltflügel oder auf sanft gekrümmte Turbinen- und Pumpenschaufeln.
15

In den bisherigen Anwendungsfällen handelte es sich stets um Strömungen an wenig gewölbten Flächen mit mäßigem Ablenkungswinkel.

Schroffe Umlenkungen um große Winkel, wie z. B. in den Ecken von Windkanälen (90 oder 180°), hat man bisher entweder durch eine große Anzahl parallel durch die ganze Umlenkung laufender Zwischenwände oder durch ganze Reihen turbinenartiger
25 Leitschaufeln in den Eckdiagonalen zu bewältigen versucht. Ganz unmöglich war es dabei, außer der Umlenkung noch die in manchen Fällen erwünschte gleichzeitige Verzögerung der Strömung (zwecks diffusorarti-
30

ger Umsetzung von Geschwindigkeit in Druck) zu erreichen.

Hier setzt die vorliegende Erfindung ein. Sie stellt sich zur Aufgabe, die genannten segelartig gestaffelten Leitflächen auch bei
35 Strömungen mit schroffen und starken Umlenkungen zur Unterdrückung der Totwasserbildung auszunutzen und dadurch mit relativ kleinen Leitflächen Wirkungen zu erzielen, die bisher selbst mit ausgedehnten Flächen
40 für unmöglich gehalten wurden. Sie erstreckt sich daher insbesondere auf die Anwendung und Lösung dieser Aufgabenstellung bei unregelmäßigen Kanälen mit verhältnismäßig scharfen Ecken, schroffen
45 Krümmungen oder gar mit Erweiterungen, wie sie bei Wasser-, Luft- und Gasleitungen, offenen Kanälen, Wehren, Überfällen, Anschlußstutzen, Abzweigungen, Kniestücken, Einschnürungen und Diffusoren usw. beliebiger Art vorkommen.
50

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der Gesamtkanal im Bereich der schroffen Übergangsstellen durch eine oder mehrere segel- oder spaltflügelartig gestaffelte
55 Leitflächengruppen in Teilkanäle zerlegt wird, jedoch derart, daß sich die Einzelleitflächen nur auf einen mäßigen Bruchteil ihrer Länge überdecken und die stromabwärts liegende Leitfläche jeweils dem Krümmungsmittel-
60

punkt der Strömung näher liegt als die stromaufwärts liegende.

Alsdann entstehen Teilkanäle, die frische, vorher gestaute und dann beschleunigte Strömung jeweils auf den Rücken der folgenden Fläche lenken, so daß dort jeder Ansatz von Totwasserströmung sofort weggeblasen wird und die Gesamtströmung frei von größeren Wirbeln erhalten wird.

Der technische Fortschritt besteht in der starken Verkürzung der Kanäle, in der überraschenden Verringerung der Leitflächengrößen, der Anwendbarkeit stärkster Krümmungen und Erweiterungen bei erheblicher Verringerung der Strömungswiderstände, dem Fortfall von Saug- oder Druckpumpen zum Absaugen oder Wiederbeschleunigen der sog. Grenzschicht (des Anfangsgebildes des Totwassers) sowie der Vermeidung maschinell angetriebener Großflächen wie beim Magnusrotor.

Diese neuen Wirkungen sind durch Versuche in den Danziger und Berliner Strömungslaboratorien nachgewiesen.

Die Erfindung ist in der Abbildung am Beispiel eines 90°-Krümmers schematisch dargestellt, der gleichzeitig als Diffusor mit sehr starker Erweiterung (Verzögerung) dient. Die im Sinne des Pfeiles eintretende Strömung würde sich beim Fehlen von Leitwänden sofort von der schroffen inneren Wandbiegung ablösen und gegen die äußere Wandbegrenzung m geschleudert werden unter Bildung riesiger Wirbel, die den größten Teil der Strömungsenergie aufzehren würden.

Die Leitflächen sind ähnlich, wie bei Vorsegeln seit langem bekannt, gestaffelt. Die Wandfläche l liegt dem Krümmungszentrum am nächsten; die stromauf liegende erste Leitfläche h_1 am fernsten. h_1 überlappt die folgende Leitfläche h_2 von außen um eine gewisse Strecke und bildet so einen Spaltkanal, der frisches Medium auf den Rücken von h_2 leitet und so jeden Ansatz von Totwasser auf diesem Rücken sofort wegspült. Leitfläche h_2 überlappt wieder die folgende Leitfläche h_3 , die im vorliegenden Beispiel der schroff gekrümmten Krümmer- oder Diffusorwand l am nächsten liegt. Die Wirkung der zwischen h_2 und h_3 durchblasenden frischen Spaltströmung entfernt wieder das auf dem Rücken von h_3 etwa sich ansammelnde Totwasser.

Endlich bläst die zwischen h_3 und l erzeugte Spaltströmung jeden Totwasseransatz längs l sofort weg.

Je nach der Ausdehnung des Krümmers oder Diffusors oder der sonstigen Kanalführung und je nach den wirtschaftlichen Anforderungen genügt, wie Versuche ergeben haben, schon unter Umständen eine ein-

zige Leitfläche h_1 , die nach Art eines Vorsegels gegenüber seinem Hauptpatent gestaffelt angeordnet ist.

Die Wirkung ist aber natürlich wesentlich geringer als bei Anordnung von weiteren Leitflächen h_2, h_3 . In besonders schwierigen Fällen, wie z. B. den in der Abbildung schematisch dargestellten, wo eine starke Diffusorwirkung erzeugt werden soll, wird man vorteilhaft zwei oder drei oder mehr derartige Leitflächengruppen (entsprechend i, k usw.) mit gleich vielen oder verschiedenen vielen Einzelflächen einbauen (s. Abbildung).

Denkt man sich die Abbildung längs der strichpunktieren Linie im Sinne des Spiegelungsprinzips nach oben gespiegelt, so erhält man den Fall eines T-förmigen Verzweigungsstückes, in welchem sich die im Pfeilsinn eintretende schnelle Strömung nach oben und unten im rechten Winkel unter gleichzeitiger starker Verzögerung verzweigt.

Denkt man sich weiter die äußere Krümmerwand m ganz weg und darauf die Spiegelung längs der strichpunktieren Horizontalinie vorgenommen, so erhält man einen rechtwinklig erweiterten, in eine Ebene (hier Vertikalwand) ausmündenden Diffusor mit besonders starker und schroffer Erweiterung. In den beiden letztgenannten Fällen wären zwei, vier, sechs usw. Leitflächengruppen erfindungsgemäß gestaffelter Art anzuordnen.

Durch Versuche ist nachgewiesen worden, daß sogar bei Verkleinerung des Krümmungsradius von 1 bis gegen Null, d. h. bei scharfen Kanalecken, mit Hilfe der vorliegenden Erfindung überraschende Verringerungen der bisherigen Wirbelverluste mit Bestimmtheit erzielt werden können. Dies gewährt den Vorteil, daß die Verluste in vorhandenen Kanalecken oder rechtwinkligen Verzweigungen mit scharfen Ecken o. dgl. nachträglich durch Einbau dieser segelartig gestaffelten Leitflächen erheblich verringert werden können.

Je nach dem Querschnitt der Kanäle (rund, oval, eckig usw.) können die Leitflächen als Rotationskörper, ovale oder eckige Ringe oder als zylindrische Flächen ausgebildet sein.

Die Erfindung eignet sich für Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten bei beliebiger Strömungsgeschwindigkeit.

Außer den schon oben genannten Anwendungsgebieten kann die Erfindung vorteilhaft auch bei Kraft- oder Arbeitsmaschinen, Meßgeräten (Staurändern, Meßdüsen, Venturirohren), Sprechmaschinen, Ingenieurbauten in Flüssen oder Kanälen mit oder ohne freie Oberflächen, ferner bei Ventilations- und Kesselanlagen zur Ordnung und Verteilung der Strömung hinter schroffen Umlenkungen und Erweiterungen, kurz in allen Fällen verwendet werden, wo bisher

infolge ungünstiger Wandkrümmung und erheblicher Zentrifugalkräfte starke Ablösungen, Totwasserbildung und Wirbelverluste eintraten.

5 Die Dicke der Leitflächen in der Stromrichtung kann veränderlich sein, z. B. wie bei Tragflügeln, Turbinenschaufeln u. dgl.

PATENTANSPRUCH:

10 Leitflächenanordnung für offene oder geschlossene Kanäle mit Ecken oder sonstigen schroffen Krümmungen oder schrof-

fen Erweiterungen, dadurch gekennzeichnet, daß der Gesamtkanal in der Nähe der schroffen Übergangsstellen durch 15 eine oder mehrere segel- oder spaltflügelartig gestaffelte Leitflächengruppen in Teilkanäle zerlegt ist, derart, daß sich die Einzeleitflächen nur auf einem mäßigen Bruchteil ihrer Länge überdecken und die 20 stromabwärts liegende Leitfläche jeweils dem Krümmungsmittelpunkt der Strömung näher liegt als die stromaufwärts liegende.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

