

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**21.03.90**

⑤① Int. Cl. <sup>5</sup>: **F 04 D 17/04, F 04 D 29/42**

②① Anmeldenummer: **85111259.9**

②② Anmeldetag: **06.09.85**

---

⑤④ **Querstromgebläse.**

---

③⑩ Priorität: **21.09.84 DE 3434639**  
**21.09.84 DE 3434638**

⑦③ Patentinhaber: **Heidolph-Elektro GmbH & Co. KG**  
**Starenstrasse 23**  
**D-8420 Kelheim/Donau (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.03.86 Patentblatt 86/13**

⑦② Erfinder: **Hauser, Günther, Prof. Dr.-Ing.**  
**Oberer Triftweg 33**  
**D-3380 Goslar (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.03.90 Patentblatt 90/12**

⑦④ Vertreter: **Göbel, Matthias, Dipl.-Ing.**  
**Pruppacher Hauptstrasse 5-7**  
**D-8501 Pyrbaum-Pruppach (DE)**

③④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH FR GB IT LI NL**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**EP-A-0 132 793**  
**DE-A-1 403 553**  
**DE-A-1 428 071**  
**DE-A-2 322 734**  
**DE-C-807 978**  
**FR-A-1 372 102**  
**GB-A-973 475**  
**US-A-3 144 913**  
**US-A-3 813 184**  
**US-A-4 014 625**

**EP 0 175 229 B1**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Querstromgebläse mit einem dem Laufrad zwischen der Austritts- und Ansaugöffnung als Wirbelbildner zugeordneten Gehäusewandstück an dessen Anströmbogen sich in Umfangsdrehrichtung des Laufrades eine Schaufelkanalbrücke anschließt, die durch eine nach außen weisende Abkröpfung begrenzt ist und wobei sich an der Abkröpfung eine in Umfangsdrehrichtung nach außen geneigte Zunge anschließt. Ein Querstromgebläse dieser Art ist aus der GB-A-973 475 bekannt.

Bei Querstromgebläsen (FR-A-1 372 102, US-A-4 014 625, DE-A-1 403 553 und EP-A-0 132 793) finden als Wirbelbildner plattenförmige Gehäusewandstücke bzw. Gehäusewandstücke mit bogenförmigen Anströmkanten Anwendung. Diese Querstromgebläse zeichnen sich durch einen störenden Drehklang beim Vorbeilaufen der Schaufeln des Laufrades an den Gehäusewandstücken aus. Durch mehr oder weniger weites Entfernen der Gehäusewandstücke vom Laufrad sind zwar Reduzierungen des Drehklangs möglich, jedoch sind hiermit unerwünschte Druckverluste und Minderungen des Wirkungsgrades verbunden. Bei dem weiterhin bekannten Querstromgebläse (GB-A-973 475) findet zur Verringerung des als Pfeifgeräusch wahrnehmbaren Drehklangs ein stufenförmig nach außen gerichtetes Gehäusewandstück als Wirbelbildner Anwendung. Die sich am Anströmbogen des Gehäusewandstücks anschließende Schaufelkanalbrücke verläuft bei diesem Querstromgebläse konzentrisch zum Laufrad, wodurch nur eine unzureichende Minderung der Pfeifgeräusche erzielbar ist. Außerdem ist bei den genannten sowie weiteren Gebläsen (DE-C-807 978, DE-A-1 428 071) durch Abbiegen des Einlaufbogens im Bereich der engsten Stelle nach außen oder durch Verwinden des Laufrades (DE-A-2 322 734) versucht worden, verbessernd auf die Minderung des Drehklangs einzuwirken.

Die Erfindung hat zur Aufgabe, unter Vermeidung von Druckverlusten Maßnahmen zur Auslöschung des Drehklangs zu schaffen.

Der Erfindung gemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß sich am Anströmbogen eine sich über ein bis zwei Schaufelteilungen des Laufrades um 60 bis 70 Grad zur Horizontalen schräg nach außen in Umfangsdrehrichtung des Laufrades erstreckende und im wesentlichen eben ausgebildete Schaufelkanalbrücke und an der Abkröpfung eine mit einer Länge von ein bis zwei Schaufelteilungen des Laufrades nach außen um 70 bis 80 Grad zur Horizontalen geneigte ebene Zunge anschließen. Beim so gebildeten Querstromgebläse wird durch die Kante am Eingang der Abkröpfung und der Kante am Zungenende in Zusammenwirken mit den Schaufelaußenkanten ein zweiter Drehklang künstlich erzeugt, der mit dem durch die Berührung des innen liegenden Wirbels mit den Schaufelinnenkanten erzeugten bekannten Drehklangs gegenphasig ist, mit dem Ergebnis der gegenseitigen Aus-

löschung durch Überlagerung beider Drehklänge.

Es hat sich gezeigt, daß durch Annähern der Eingangskanten der Abkröpfung die Intensität (Amplitude) des künstlichen Drehklangs veränderbar ist und die Länge der Zunge Einfluß auf die Phasenlage hat, während die Neigung der Zunge den maximalen Druckaufbau beeinflusst. Außerdem unterstützt die Zunge die exakte Trennung der Luftströmungen. Schließlich erlaubt der so gebildete Wirbelbildner zur optimalen Trennung von Druck- und Saugseite die Schaufelkanalbrücke nahe dem Laufrad sich erstreckend, anzuordnen.

In Ausgestaltung des Wirbelbildners ist vorgesehen, daß sich am Anströmbogen auf der der Schaufelkanalbrücke abgewandten Seite ein den Austrittskanal oben begrenzendes Wandstück anschließt. Das Wandstück kann sich hierbei beliebig horizontal oder schräg nach oben zur Horizontalen erstrecken. Bevorzugt kann das Wandstück eine die lichte Höhe des Austrittskanals vergrößernde Abkröpfung aufweisen.

Zur Verbesserung des Wirkungsgrades des Querstromgebläses ist ferner vorgesehen, daß das Wandstück im ebenen Abschnitt und/oder die Abkröpfung Injektoröffnungen aufweisen. Die Injektoröffnungen, die durch Lochungen oder Schlitze gebildet sein können geben bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten der Austrittsströmung die Möglichkeit einer zusätzlichen Luftansaugung und tragen bei hohen Drucken zur Sicherstellung einer Mindestluftmenge durch die Beschauelung und Verhinderung eines Abreisens der Strömung bei. Außerdem ermöglichen sie den Übertritt von Schallschwingungen aus dem Austrittskanal in den Bereich der Schallerzeugung auf der Saugseite und reduzieren so die Geräuschabstrahlung breitbandig durch akustischen Kurzschluß. Außerdem ist noch vorgesehen an der Abkröpfung auf der dem Laufrad abgewandten Seite ein den Austrittskanal oben begrenzendes Wandstück fest anzuordnen.

Es versteht sich, daß der Wirbelbildner durch ein strangförmiges Formteil gebildet sein kann, wobei wahlweise das den Austrittskanal begrenzende Wandstück mit dem Wirbelbildner einstückig bzw. unabhängig ausgebildet ist. Auch ist die Zuordnung des Wirbelbildners zu über die ganze Länge, z. B. um mindestens eine Schaufelteilung, verwunden Laufrädern möglich.

Schließlich ist bei Querstromgebläsen mit einem zwischen der Ansaug- und Austrittsöffnung angeordneten Gehäusewandstück noch vorgesehen, daß das Gehäusewandstück eine sich entgegen der Einlaufrichtung über die engste Stelle hinaus erstreckende Verlängerung aufweist und daß der axiale Abstand zwischen Verlängerung und Laufrad in Richtung des freien Endes hin zunimmt. Auf diese Weise ist eine trichterartige Verbreiterung im Bereich der Einströmöffnung geschaffen, die Stöße der Zuluft auf das Gehäusewandstück mindern hilft und dadurch zur Geräuschverringerung bzw. zum Auslöschen von Einlaufgeräuschen beiträgt. Außerdem führt die Verbreiterung unter gleichzeitigem Druckaufbau

zu einer Verlangsamung der Strömung und zur Reduzierung der Schaufelfrequenzgeräusche im Bereich der Eintrittskante. Die Reduzierung der Schaufelfrequenzgeräusche kann in weiterer Ausbildung des Querstromgebläses dadurch unterstützt sein, daß das freie Ende des Gehäusewandstücks eine etwa um 90 Grad zur Verlängerung ausgebogene Leiste, die zur Erfassung des ganzen Strömungsfeldes mit einer Breite von mindestens einer Schaufelteilung ausgeführt ist, aufweist. Schließlich kann an der Leiste eine entgegen der Anströmrichtung nach außen gerichtete Leiste horizontal angebogen sein, die insbesondere eine zusätzliche Führungsfunktion für die Einströmluft übernimmt.

Wie die Erfindung ausführbar ist, zeigen mit den für diese wesentlichen Merkmalen, die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele. Hierin bedeuten:

- Fig. 1 ein Querstromgebläse schematisch im Schnitt,  
 Fig. 2 einen Wirbelbildner abgewandelter Ausführung,  
 Fig. 3 ein Kurvenbild,  
 Fig. 4 ein Querstromgebläse schematisch im Schnitt und  
 Fig. 5 einen Teilschnitt eines Querstromgebläses.

In den Figuren ist mit 1 ein Laufrad bekannter Ausführung bezeichnet, das im Umfangsbereich eine Anzahl Luftschaufeln 2 aufweist. Das Laufrad 1 dreht in einem Gehäuse 3, das durch ein erstes Wandstück 4 und zweites als Wirbelbildner dienendes Wandstück 15 gebildet ist. Das Wandstück 15 weist einen Anströmbogen 5 auf, an dem sich in Umfangsdrehrichtung des Laufrades 1 erfindungsgemäß eine weitgehend ebene Schaufelkanalbrücke 6 anschließt, die durch eine Abkröpfung 7 begrenzt ist. An der Abkröpfung 7 schließt sich an dem der Schaufelkanalbrücke 6 abgewandten Ende eine ebene Zunge 8 an. Die Schaufelkanalbrücke 6 und die Zunge 8 erstrecken sich über ein bis zwei Schaufelteilungen, wobei die Schaufelkanalbrücke 60 bis 70 Grad zur Horizontalen und die Zunge 70 bis 80 Grad zur Horizontalen geneigt sind.

Bei Umläufen des Laufrades 1 wird in bekannter Weise im Bereich des Anströmbogens 5 ein Drehklang entsprechend der Kurve 14 der Fig. 3 erzeugt, der sich als unangenehmer Pfeifton bemerkbar macht. Darüber hinaus sorgen die Kante 9 am Eingang der Abkröpfung 7 und die Kante 10 am Ende der Zunge 8 für die Erzeugung eines zweiten, künstlichen Drehklanges entsprechend der Kurve 15' der Fig. 3, der mit gleicher Amplitude aber um 180 Grad versetzt den ersterwähnten Drehklang mit dem Resultat der gegenseitigen Auslöschung überlagert. Durch Annähern der Kante 10 wird die Intensität (Amplitude) des künstlichen Drehklanges verändert, während die Länge der Zunge Einfluß auf die Phasenlage hat.

In Richtung der Austrittsströmung schließt

sich am Anströmbogen 5 ein Wandstück 11 mit einem ebenen Abschnitt 11' und einer Abkröpfung 12 als obere Begrenzung des Austrittskanals 13 an. Im Steg 12' der Abkröpfung 12 sind Injektorbohrungen 14 vorgesehen. Über die Injektorbohrungen 14 erfolgt bei großen Strömungsgeschwindigkeiten eine zusätzliche Luftansaugung, was zu einer 5 bis 10 prozentigen Steigerung des Wirkungsgrades führt, während bei hohen Drücken die Sicherstellung einer Mindestluftmenge durch die Beschauelung bewirkt werden kann, was ein Abreißen der Strömung verhindert.

Schließlich erlauben die Injektorbohrungen auch die Erzeugung eines akustischen Kurzschlusses zwischen Druck- und Saugseite zur breitbandigen Geräuschreduzierung. Es versteht sich, daß die Injektorbohrungen auch durch anderweitige Lochungen, z. B. Schlitze ersetzt sein können.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist das als Austrittskanalbegrenzung dienende Wandstück 11 als rückseitige Fortsetzung des Stegs 7' der Abkröpfung 7 einstückig mit dieser ausgebildet.

In Fig. 4 ist mit 1 wiederum ein an sich bekanntes Laufrad mit einer Anzahl Luftschaufeln 2 bezeichnet. Das Laufrad 1 dreht in einem Gehäuse 3, das durch ein erstes Gehäusewandstück 4 und ein als Wirbelbildner dienendes zweites Gehäusewandstück 15 gebildet ist. Das Gehäusewandstück 4 weist am einströmseitigen Ende eine sich über die engste Stelle 16 zwischen Gehäusewandstück 4 und Laufrad 1 hinaus erstreckende Verlängerung 17 auf, deren radialer Abstand zum Laufrad 1 in Richtung des freien Endes zunimmt. Die Verlängerung 17 bildet eine trichterartige Verbreiterung, die die Einlaufgeräusche vermindert. Am freien Ende ist die Verlängerung 17 mit einer etwa rechtwinklig ausgebogenen Leiste 18 versehen, deren Breite etwa einer Schaufelteilung entspricht. Die Leiste 18 ermöglicht das Erfassen des ganzen Strömungsfeldes und übt so Führungsfunktion für die Zuluft aus.

Beim Querstromgebläse der Figur 5 ist die Verlängerung 17 an ihrem Ende zwar ebenfalls mit einer Leiste 18 versehen, jedoch ist an dieser eine weitere, horizontal gerichtete Leiste 19 angebogen, die die Führung der Zuluft unterstützt.

#### Patentansprüche

1. Querstromgebläse mit einem dem Laufrad zwischen der Austritts- und Ansaugöffnung als Wirbelbildner zugeordneten Gehäusewandstück an dessen Anströmbogen sich in Umfangsdrehrichtung des Laufrades eine Schaufelkanalbrücke anschließt, die durch eine nach außen weisende Abkröpfung begrenzt ist und wobei sich an der Abkröpfung eine in Umfangsdrehrichtung nach außen geneigte Zunge anschließt, dadurch gekennzeichnet, daß sich am Anströmbogen (5) eine sich über ein bis zwei Schaufelteilungen des Laufrades (1) um 60 bis 70 Grad zur Horizontalen schräg nach außen in Umfangsdrehrichtung des

Laufrades (1) erstreckende und im wesentlichen eben ausgebildete Schaufelkanalbrücke (6) und an der Abkröpfung (7) eine mit einer Länge von ein bis zwei Schaufelteilungen des Laufrades (1) nach außen um 70 bis 80 Grad zur Horizontalen geneigte ebene Zunge (8) anschließen.

2. Querstromgebläse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich am Anströmbogen (5) auf der der Schaufelkanalbrücke (6) abgewandten Seite ein den Austrittskanal (13) oben begrenzendes Wandstück (11) anschließt.

3. Querstromgebläse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandstück (11) eine die lichte Höhe des Austrittskanals (13) vergrößernde Abkröpfung (12) aufweist.

4. Querstromgebläse nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandstück (11) im ebenen Abschnitt (11') und/oder die Abkröpfung (12) Injektoröffnungen (14) aufweist.

5. Querstromgebläse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektoröffnungen (14) durch Bohrungen oder Schlitze gebildet sind.

6. Querstromgebläse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Abkröpfung (7) auf der dem Laufrad (1) abgewandten Seite ein den Austrittskanal (13) oben begrenzendes Wandstück (11) fest angreift.

7. Querstromgebläse nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Anordnung eines über die ganze Länge um mindestens eine Schaufelteilung verwundenen Laufrades (1).

8. Querstromgebläse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäusewandstück (4) eine entgegen der Einlaufrichtung sich über die engste Stelle (16) hinaus erstreckende Verlängerung (17) aufweist und daß der axiale Abstand zwischen der Verlängerung (17) und dem Laufrad (1) in Richtung des freien Endes hin zunimmt.

9. Querstromgebläse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Gehäusewandstücks (4) eine etwa 90 Grad zur Verlängerung (17) ausgebogene Leiste (18) aufweist.

10. Querstromgebläse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiste (18) mit einer Breite von mindestens einer Schaufelteilung des Laufrades (1) ausgebildet ist.

11. Querstromgebläse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Leiste (18) eine nach außen gerichtete Leiste horizontal angebogen ist.

#### Claims

1. Axial-flow fan where a blower wheel between

the inlet and outlet together with a specially formed part of the housing wall is used as swirl generator. The bend of the housing wall against which the flow is directed is continued by a linking web in turning sense of the blower wheel. This linking web is limited by a saddle bend continued by a tongue inclined outward in turning sense. The implement is characterized in a way that the bend of the housing wall (5) is continued by a basically plane linking web (6) with a width of one to two fan gaps of the blower wheel (1). This linking web has an inclination of 60 to 70° against the horizontal in outward direction in turning sense of the blower wheel and is continued after the saddle bend (7) by a plane tongue (8) inclined outward by 70 to 80° and with a width of one to two fan gaps of the blower wheel (1).

2. The axial-flow fan according to claim 1 is characterized in the way that a wall piece (11) which limits the upper part of the outlet (13) continues the bend of the housing wall (5) on the other side of the linking web (6).

3. The axial-flow fan according to claim 2 is characterized in the way that the wall piece (11) has a saddle bend (12) which forms an increased outlet channel (13).

4. The axial-flow fan according to claims 2 and 3 is characterized in the way that the wall piece (11) in the plane section (11') and/or the saddle bend (12) show injection inlets (14).

5. The axial-flow fan according to claim 4 is characterized in the way that the injection inlets (14) are formed by holes or rainures.

6. The axial-flow fan according to claim 1 is characterized in the way that the saddle bend (7) is strongly connected to the wall piece (11) which is situated on the other side of the blower wheel (1) and which limits the upper part of the outlet channel (13).

7. The axial-flow fan according to claim 1 is characterized in the way that the blower wheel (1) is torsioned over the whole length by at least one wheel gap.

8. The axial-flow fan according to claim 1 is characterized in the way that the housing wall piece (4) is continued, in counterflow, over the narrowest spot (16) by a prolongation piece (17) and that the distance between prolongation (17) and the blower wheel (1) increases towards the opening.

9. The axial-flow fan according to claim 8 is characterized in the way that the free end of the housing wall piece (4) is equipped with a strip (18) placed at about 90° against the prolongation piece (17).

10. The axial-flow fan according to claim 9 is

characterized in the way that the strip (18) has at least a width of one gap of the blower wheel (1).

11. The axial-flow fan according to claim 9 is characterized in the way that an additional horizontal strip (19) is connected in a bent to the strip (18).

#### Revendications

1. Ventilateur à courant transversal, comportant une partie de paroi de carter associée, en tant que générateur de tourbillon, au rotor entre les ouvertures d'aspiration et de sortie, au coude de soufflage de laquelle se raccorde, dans le sens de rotation périphérique du rotor, un pont du canal des aubes qui est limité par un coude s'étendant vers l'extérieur, et, audit coude, se raccordant une languette inclinée vers l'extérieur dans le sens de rotation périphérique, caractérisé en ce que, au coude de soufflage (5), se raccorde un pont du canal des aubes (6) réalisé de façon généralement plane et s'étendant sur un à deux pas de l'aubage du rotor (1) en étant incliné de 60 à 70° par rapport à l'horizontale vers l'extérieur dans le sens de rotation périphérique du rotor (1), et, au coude (7), se raccorde une languette (8) plane inclinée par rapport à l'horizontale de 70 à 80° vers l'extérieur, ayant une longueur de un à deux pas de l'aubage du rotor (1).

2. Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que, au coude de soufflage (5), se raccorde, du côté opposé au pont (6), une partie de paroi (11) limitant vers le haut le canal de sortie (13).

3. Ventilateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la partie de paroi (11) présente un coude (12) augmentant la hauteur de passage du canal de sortie (13).

4. Ventilateur selon les revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la partie de paroi (11) dans le tronçon plan (11') et/ou le coude (12) présente des orifices d'injecteur (14).

5. Ventilateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les orifices d'injecteur (14) sont formés de perçages ou de fentes.

6. Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une partie de paroi (11), limitant vers le haut le canal de sortie (13), est solidaire du coude (7), du côté opposé au rotor (1).

7. Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé par l'agencement d'un rotor (1) gauchi sur toute sa longueur d'au moins un pas de l'aubage.

8. Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de paroi du carter (4) présente un prolongement (17) s'étendant, à l'encontre du sens d'admission, sur la partie la plus étroite

te (16), et en ce que l'écartement axial entre le prolongement (17) et le rotor (1) croît en direction de son extrémité libre.

5 9. Ventilateur selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'extrémité libre de la partie de paroi du carter (4) présente un rebord (18) courbé d'environ 90° par rapport au prolongement (17).

10 10. Ventilateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que le rebord (18) présente une largeur d'au moins un pas de l'aubage du rotor (1).

15 11. Ventilateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que, sur le rebord (18), est plié horizontalement un rebord orienté vers l'extérieur.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



