



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 653 747 A5

⑤ Int. Cl.4: F 04 D 17/04

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 2563/81

㉒ Anmeldungsdatum: 16.04.1981

③⑩ Priorität(en): 29.04.1980 DE 3016438

㉔ Patent erteilt: 15.01.1986

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.01.1986

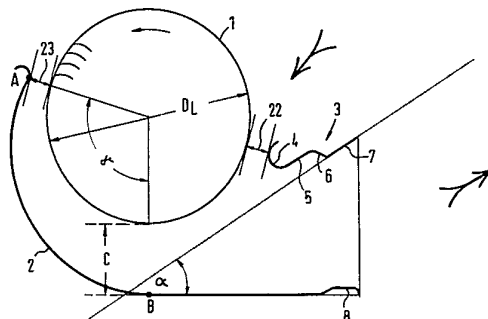
⑦③ Inhaber:  
International Standard Electric Corporation, New  
York/NY (US)

⑦② Erfinder:  
Hopfensperger, Reinhold, Dietelskirchen (DE)

⑦④ Vertreter:  
Dipl.-El.-Ing. Hans F. Bucher, Bern

⑤④ Querstromlüfter.

⑤⑦ Die Verbesserung der Luftleistungskennlinie und die Verminderung der Geräusentwicklung bei einem Querstromlüfter wird durch die Formgebung des den Druckraum umfassenden Leitelementes (2) und der Trennwand (3) zwischen Saug- und Druckraum erreicht. Das Leitelement (2) entfernt sich von einer Linie (A) der grössten Annäherung an die Lüfterwalze (1) zunächst mit sich stetig vergrößerndem Abstand, um nach einem Umschlingungswinkel  $\gamma$  von ungefähr  $106^\circ$  im wesentlichen als Ebene weiterzulaufen, wobei die druckseitige Aussenkante des Leitelementes mit einer Stufe (8) versehen ist. Die Trennwand (3) weist an ihrem der Lüfterwalze (1) zugewandten Ende eine Rundung (4) auf, während ihr anderes Ende mit dem geraden Teil des Leitelementes einen Winkel  $\alpha$  von  $33^\circ$  bildet und sich soweit erstreckt, dass der druckseitige Austrittsquerschnitt etwa 60% des saugseitigen Eintrittsquerschnitts beträgt.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Querstromlüfter, bestehend aus einem an Gehäuseseiten-  
teilen befestigten, den Druckraum umfassenden Leitelement  
(2), einer Trennwand (3) zwischen Saug- und Druckraum und  
einer in den Gehäuseseitenanteilen drehbar gelagerten Lüfter-  
walze mit in etwa parallel zur Drehachse verlaufenden  
Schaufelkanten, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Leit-  
element (2) – ausgehend von einer Linie (A) der grössten  
Annäherung an dem Umfang der Lüfterwalze (1) – zunächst  
mit sich vergrösserndem Abstand vom Umfang der Lüfter-  
walze entfernt und nach neunzig oder mehr Winkelgraden im  
wesentlichen als Ebene weiterläuft, dass die Trennwand (3) in  
der Weise ausgebildet ist, dass ihr der Lüfterwalze zuge-  
wandtes Ende eine Rundung (4) bildet, dass ihr der Lüfter-  
walze abgewandtes Ende mit dem im wesentlichen ebenen  
Teil des Leitelementes einen Winkel (a) zwischen 20° und 40°  
einschliesst und dieses Ende eine solche Lage besitzt, dass der  
druckseitige Austrittsquerschnitt 55–65% des saugseitigen  
Eintrittsquerschnittes beträgt.

2. Querstromlüfter nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass die Trennwand (3) in der Weise stufenförmig  
ausgebildet ist, dass sie wenigstens zwei Richtungsände-  
rungen aufweist.

3. Querstromlüfter nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die druckseitige Aussenkante des Leit-  
elementes (2) mit einer sich nahezu über die gesamte Lüfter-  
länge erstreckenden Stufe (8) versehen ist.

4. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand C (Fig. 1) zwi-  
schen Lüfterwalzenumfang und Leitelement (2) an der Stelle  
(B) des Leitelementes, bei welchem dieses vom gekrümmten  
Teil in den ebenen Teil übergeht,  $0,2$  bis  $0,4 \times D_L$  beträgt,  
wobei  $D_L$  der Lüfterwalzendurchmesser ist.

5. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseseitenanteile (9) mit  
Öffnungen (12) versehene Taschen (10) besitzen.

6. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseseitenanteile (9) aus-  
serhalb des Taschenbereichs mit Öffnungen (13) versehen  
sind.

7. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (12) innerhalb  
des Taschenbereichs in einem Winkelabschnitt von etwa 165°  
im II. und III. Quadranten der Gehäuseseitenanteile (9)  
angeordnet sind und insgesamt einen Öffnungsquerschnitt  
von 4–5% der Lüfterwalzenstirnfläche aufweisen.

8. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (13) ausserhalb  
des Taschenbereichs in einem zusammenhängenden, etwa  
30° des II. Quadranten und etwa 45° des III. Quadranten  
beanspruchenden Winkelabschnitt angeordnet sind und ins-  
gesamt einen Öffnungsquerschnitt von etwa 3% der Lüfter-  
walzenstirnfläche aufweisen.

9. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterwalzenstirnflächen  
mit Öffnungen (17) versehen sind.

10. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungsquerschnitt der  
Öffnung (17) in einer Lüfterwalzenstirnfläche etwa 7,5%  
dieser Stirnfläche beträgt, dessen grösserer Teil innerhalb  
und dessen kleinerer Teil ausserhalb eines Kreises (19) mit  
einem Durchmesser von ungefähr dem halben Lüfterwalzen-  
durchmesser angeordnet ist.

11. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseseitenanteile (9)  
oberhalb der Trennwand (3) mit Leitwänden (15) versehen  
sind.

12. Querstromlüfter nach Anspruch 11, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die Leitwände mit Öffnungen (20) versehen  
sind.

13. Querstromlüfter nach Anspruch 11 oder 12, dadurch  
gekennzeichnet, dass die der Lüfterwalze (1) abgewandte  
Kante (16) jeder Leitwand (15) einen Mindestabstand (H)  
von  $0,2 \times D_L$  zum Lüfterwalzenumfang aufweist, wobei  $D_L$   
der Lüfterwalzendurchmesser ist.

14. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang zwischen der  
Tasche (10) und dem Gehäuseseitenanteil (9) abgerundet ausge-  
bildet ist.

15. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (21) zwischen  
dem Lüfterwalzenumfang und der koaxialen Tascheninnen-  
fläche  $0,015$  bis  $0,05 \times D_L$  beträgt, wobei  $D_L$  der Lüfterwalzen-  
durchmesser ist.

16. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (22) zwischen  
dem Lüfterwalzenumfang und der Rundung (4) der Trenn-  
wand (3)  $0,07$  bis  $0,11 \times D_L$  beträgt, wobei  $D_L$  der Lüfterwalzen-  
durchmesser ist.

17. Querstromlüfter nach einem der Ansprüche 2 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (23) zwischen  
dem Lüfterwalzenumfang und dem Leitelement (2) bei der  
genannten Linie (A) grösster Annäherung an die Lüfterwalze  
 $0,08$  bis  $0,12 \times D_L$  beträgt, wobei  $D_L$  der Lüfterwalzen-  
durchmesser ist.

Die Erfindung betrifft einen Querstromlüfter, bestehend  
aus einem an Gehäuseseitenanteilen befestigten, den Druck-  
raum umfassenden Leitelement, einer Trennwand zwischen  
Saug- und Druckraum und einer in den Gehäuseseitenanteilen  
drehbar gelagerten Lüfterwalze mit in etwa parallel zur  
Drehachse verlaufenden Schaufelkanten.

Ein solcher Querstromlüfter ist bekannt (DE-AS  
2 545 036). Bei diesem bekannten Querstromlüfter sollte ein  
Gebläse geschaffen werden, das unter Hintanstellung des  
ausschliesslichen Druckgewinnes wesentlich geräuscharmer  
läuft als die bekannten Gebläse vergleichbarer Art.

Zu diesem Zweck besitzt dieser bekannte Querstromlüfter  
eine aufwendig gestaltete Trennwand mit zusätzlichen Leit-  
wänden und porösen Wänden. Derart aufwendige Mass-  
nahmen verteuern das Produkt nicht unerheblich und sind  
daher für die Grosserienfertigung ungeeignet; ausserdem ist  
es fraglich, ob dieser bekannte Querstromlüfter seine  
geräuschkindernden Eigenschaften im Langzeitbetrieb bei-  
behält, weil die Gefahr besteht, dass dieser Vorteil durch Ver-  
schmutzung und damit Verstopfung der Poren nach einiger  
Zeit verloren geht. Es sind weiterhin Querstromgebläse  
bekannt (DE-PS 14 28 071), die einen stabilen und geräusch-  
armen Lauf besitzen. Bei diesem bekannten Querstromlüfter  
wird mit Hilfe einer spiralförmigen Gestaltung des Leit-  
elementes und mit entsprechend grossem Umschlingungs-  
winkel desselben eine stabile Luftleistungskennlinie erzielt,  
und er besitzt ein relativ niedriges Geräusch.

Dieser bekannte Querstromlüfter, der seit über einem Jahr-  
zehnt bisher in sehr grossen Stückzahlen gebaut worden ist,  
und weiter gebaut wird, hat in der Vergangenheit allen  
Anforderungen hinsichtlich Luftleistung und Geräuschab-  
strahlung genügt.

Im Zuge der Anstrengungen zur Verbesserung der Umwelt-  
bedingungen und dem Zwang zur grösseren Wirtschaftlich-  
keit, insbesondere beim Energieverbrauch, fordert die Geräte  
bauende Industrie für die Zukunft Querstromlüfter, die  
einerseits eine gute, gegenüber den bekannten Querstromlüf-

tern verbesserte Luftleistungskennlinie besitzen und damit eine kompakte Bauweise der Geräte gestatten, die aber andererseits auch extrem geräuscharm im Betrieb sind.

Diese Forderungen werden derzeit, insbesondere im Hinblick auf die geringe Geräusentwicklung, von keinem bekannten Querstromlüfter erfüllt. Der bisher erzielte geringe Erfolg bei der Verminderung der Geräuschabstrahlung eines Querstromlüfter zeigt, dass bisher ein Querstromlüfter mit verminderter Geräuschabstrahlung nur mit grösserem Aufwand zu verwirklichen war. Die Fertigung von grossen Stückzahlen erfordert aber einen einfachen Aufbau des Querstromlüfters.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht deshalb darin, einen Querstromlüfter zu schaffen, dessen Aussenabmessungen die Aussenabmessungen des in sehr grossen Stückzahlen gebauten, bekannten Querstromlüfters nicht überschreiten, der extrem geräuscharm arbeitet, der eine bessere Luftleistung erbringt und der einen einfachen, für die Grossserienfertigung geeigneten Aufbau besitzt. Ein stabiles Betriebsverhalten wird dabei als selbstverständlich unterstellt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass sich das Leitelement – ausgehend von einer Linie der grössten Annäherung an dem Umfang der Lüfterwalze – zunächst mit sich vergrössernden Abstand vom Umfang der Lüfterwalze entfernt und nach neunzig oder mehr Winkelgraden im wesentlichen als Ebene weiterläuft, dass die Trennwand in der Weise ausgebildet ist, dass ihr der Lüfterwalze zugewandtes Ende eine Rundung bildet, dass ihr der Lüfterwalze abgewandtes Ende mit dem im wesentlichen ebenen Teil des Leitelementes einen Winkel zwischen  $20^\circ$  und  $40^\circ$  einschliesst und dieses Ende eine solche Lage besitzt, dass der druckseitige Austrittsquerschnitt 55–65% des saugseitigen Eintrittsquerschnittes beträgt.

Durch diese Massnahmen ergibt sich bei dem neuen Querstromlüfter gegenüber dem aus der DE-PS 14 28 071 bekannten Querstromlüfter bei gleicher Lüfterwalzendrehzahl eine grössere Luftleistung und eine geringere Geräuschentwicklung.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 17 definiert und nachstehend anhand der Figuren 1 bis 8 erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 das Profil des neuen Querstromlüfters,
- Fig. 2 die Draufsicht auf ein Gehäuseseitenteil,
- Fig. 3 einen Schnitt durch das Gehäuseseitenteil gemäss Fig. 2 entlang der Linie AB,
- Fig. 4 den Querschnitt des neuen Querstromlüfters,
- Fig. 5 die Draufsicht auf eine Stirnseite der Lüfterwalze,
- Fig. 6 die Druck-Volumen-Kennlinie des neuen Querstromlüfters bei konstanter Lüfterwalzendrehzahl im Vergleich zur entsprechenden Kennlinie des bekannten Lüfters,
- Fig. 7 den maximalen Terzpegel bei verschiedenen Betriebspunkten für den neuen und bekannten Querstromlüfter, und
- Fig. 8 den bewerteten Schalldruckpegel bei verschiedenen Betriebspunkten für den neuen und bekannten Querstromlüfter.

In Fig. 1 ist das Profil des neuen Querstromlüfters verdeutlicht, der aus der Lüfterwalze 1, dem Leitelement 2 und der Trennwand 3 zwischen Saug- und Druckraum besteht. Das Profil des Leitelementes 2 weist zwischen den Punkten A (geringster Abstand zwischen Leitelement und Lüfterwalze) und B über einen Winkel  $\gamma \geq 90^\circ$  einen spiralförmigen Verlauf auf und geht dann in eine Gerade über. Sollte das Leitelement 2 in seinem spiralförmigen Bereich geringfügig von

einer exakten Spirale abweichen, so hat dies keine erheblichen Auswirkungen auf die physikalischen Eigenschaften des Querstromlüfters. Das gleiche gilt für den geraden Teil des Leitelementes. Die Grösse des Abstandes C zwischen Lüfterwalze 1 und Leitelement 2 dagegen ist von erheblicher Bedeutung für den erfindungsgemässen Querstromlüfter. Die Abstände zwischen dem Lüfterwalzenumfang und der Rundung 4 bzw. dem Leitelement 2 bei A sind mit 22 bzw. 23 bezeichnet. Der Lüfterwalzendurchmesser ist mit  $D_L$  bezeichnet.

Die Trennwand 3 ist stufenförmig ausgebildet, und zwar ist das der Lüfterwalze am nächsten liegende Ende der Trennwand als Rundung 4 ausgebildet. Das untere Ende der Rundung 4 verläuft als sich stetig vom geraden Teil des Leitelementes 2 entfernende Gerade 5 weiter. Daran anschliessend besitzt die Trennwand einen geraden Abschnitt 6, der zum geraden Teil des Leitelementes 2 hin geneigt ist. Der letzte Abschnitt 7 der Trennwand 3 ist gleichfalls gerade und besitzt wieder einen sich stetig vom geraden Teil des Leitelementes 2 entfernenden Verlauf, wobei er mit dem geraden Teil des Leitelementes 2 den Winkel  $\alpha = 20^\circ - 40^\circ$  einschliesst. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der mittlere, stufenförmig ausgebildete Teil der Trennwand 3 derart gestaltet, dass die Richtungsänderung im Bereich der Stufe ziemlich abrupt erfolgt. Die Richtungsänderung im Stufenbereich kann aber auch wesentlich sanfter erfolgen, so dass dieser mittlere Bereich mehr eine wellenförmige Gestalt besitzt. Das druckseitige Ende des Leitelementes 2 ist mit der sich nahezu über die gesamte Lüfterlänge erstreckenden Stufe 8 versehen. Die Stufe 8 kann sich beispielsweise über 2/3 der Lüfterlänge erstrecken, wobei sie im Bereich der Seitenteile nicht vorhanden ist.

Fig. 2 zeigt ein Gehäuseseitenteil 9, das in dem Bereich, in dem die Lüfterwalze in ihr drehbar gelagert ist, zu einer Tasche 10 erweitert ist (Fig. 3). Die Kante 14 am Übergang zwischen Tasche 10 und Gehäuseseitenteil 9 ist abgerundet. Bei dem in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuseseitenteil 9 im Bereich des Lüfterwalzenlagers mit der Lageröffnung 11 versehen, in welche – wie an sich bekannt – das elastische Lüfterwalzenlager eingeknüpft wird.

Bei dem neuen Querstromlüfter ist – wie in Fig. 2 gezeigt – das Gehäuseseitenteil 9 mit weiteren Öffnungen 12 und 13 versehen, welche sowohl im Bereich der Tasche 10 als auch ausserhalb derselben vorgesehen sind. In Fig. 2 sind die Öffnungen innerhalb der Tasche 10 mit 12 und die Öffnungen ausserhalb mit 13 bezeichnet. Um die Lage der Öffnungen 12 und 13 zu verdeutlichen, ist in Fig. 2 die Tasche 10 in die Quadranten I bis IV unterteilt und die senkrechte Trennlinie zwischen den Quadranten als O-Linie gewählt worden. Aus Fig. 2 wird sodann deutlich, dass sich die Öffnungen 12 von  $-90^\circ$  bis  $+75^\circ$ , d.h. über ca.  $165^\circ$  erstrecken. Die Öffnungen 13 jedoch erstrecken sich von  $-30^\circ$  bis  $+45^\circ$ , d.h. über ca.  $75^\circ$ .

Fig. 4 verdeutlicht zwei weitere Besonderheiten des neuen Querstromlüfters. Dies ist einmal die Leitwand 15, welche Bestandteil des Gehäuseseitenteils 9 ist und oberhalb der Trennwand 3 liegt. Ihre schräg verlaufende Aussenkante 16 besitzt einen Mindestabstand  $H = 0,2 \times D_L$  zur Lüfterwalze; sie kann mit Öffnungen 20 versehen sein. Bei eingesetzter Lüfterwalze 1 verbleibt zwischen deren Umfang und der koaxialen Tascheninnenfläche ein Spalt 21, der zwischen  $0,015$  bis  $0,05 \times D_L$  betragen soll. Bei einem Walzendurchmesser  $D_L = 65$  mm hat der Spalt 21 eine Grösse von 1 bis 3,5 mm.

Fig. 5 zeigt die Anordnung und die Verteilung der Öffnungen 17 in den Stirnflächen 18 der Lüfterwalze 1. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, befindet sich der grössere Teil des Öffnungsquerschnittes (ca. 60–70%) innerhalb des Kreises 19 mit dem Durchmesser  $D = 0,5 \times D_L$ . Die restlichen 30–40% des Öff-

nungsquerschnittes liegen ausserhalb des Kreises 19, jedoch innerhalb eines Kreises mit  $D \approx 0,75 \times D_L$ .

Fig. 6 zeigt die Druck-Volumen-Kennlinie des neuen Querstromlüfters (QLN) im Vergleich zu den entsprechenden Kennlinie des aus der DE-PS 1 428 071 bekannten Querstromlüfters (QLD), aufgenommen bei konstanter Drehzahl der Lüfterwalze. Fig. 6 macht deutlich, dass der neue Quer-

stromlüfter bei gleicher Lüfterwalzendrehzahl in etwa den gleichen maximalen Druck, aber eine wesentlich grössere Luftmenge liefert.

Die Fig. 7 und 8 verdeutlichen das Geräuschverhalten des neuen Querstromlüfters im Verhältnis zum bekannten Querstromlüfter. Die Kennwerte zeigen eine deutliche Verminderung der Geräuschabstrahlung.

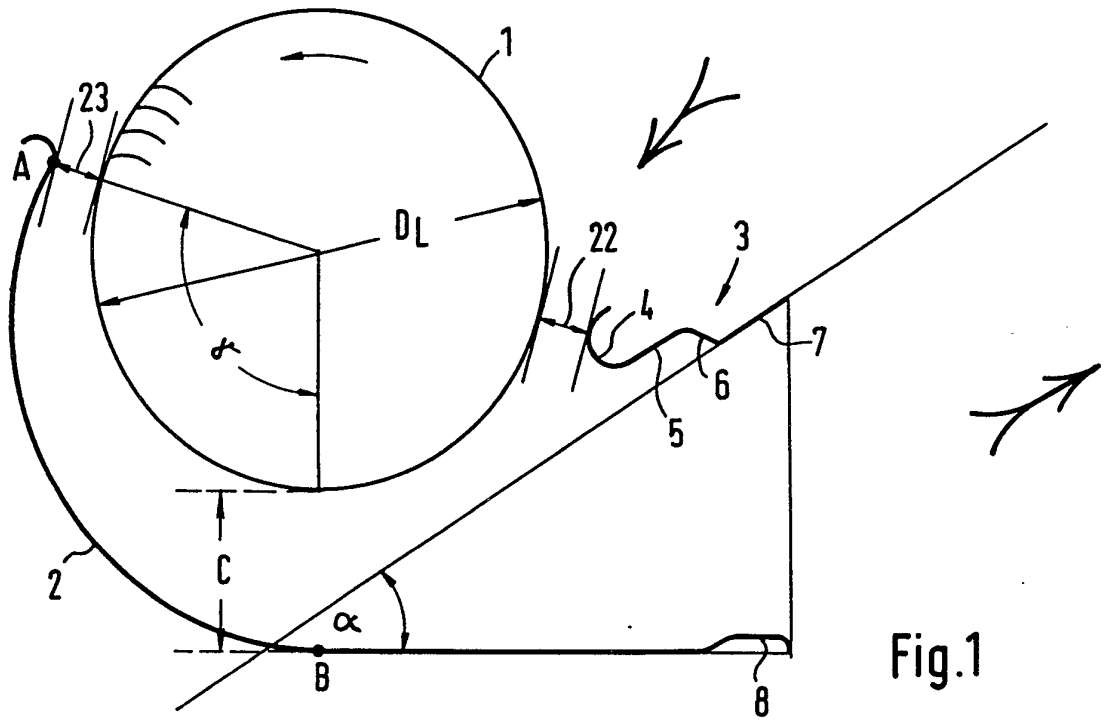


Fig. 1

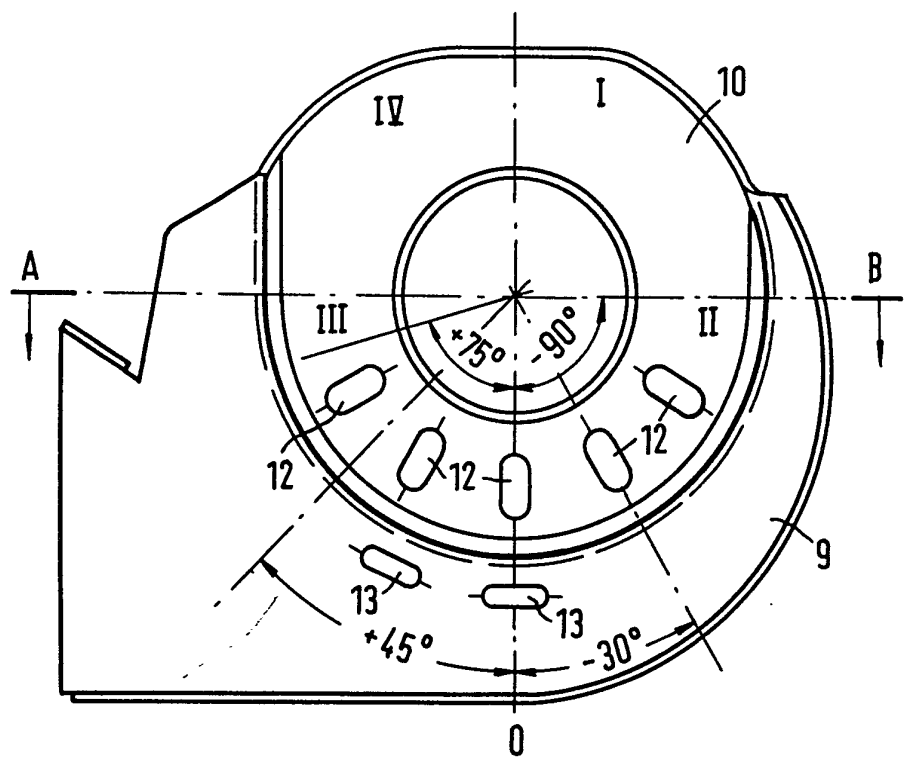


Fig. 2

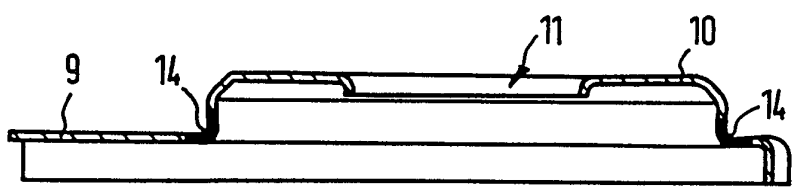


Fig. 3

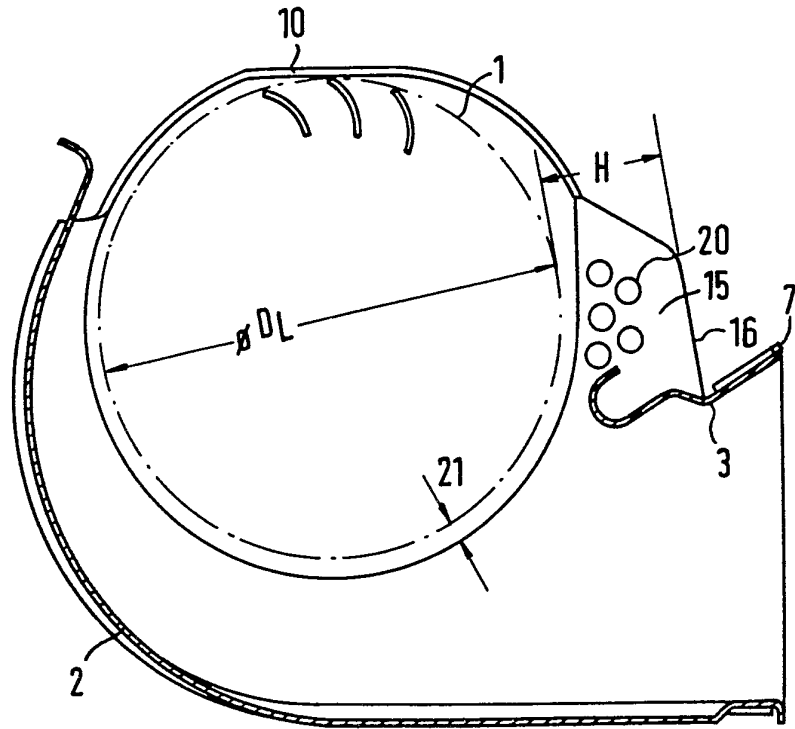


Fig. 4

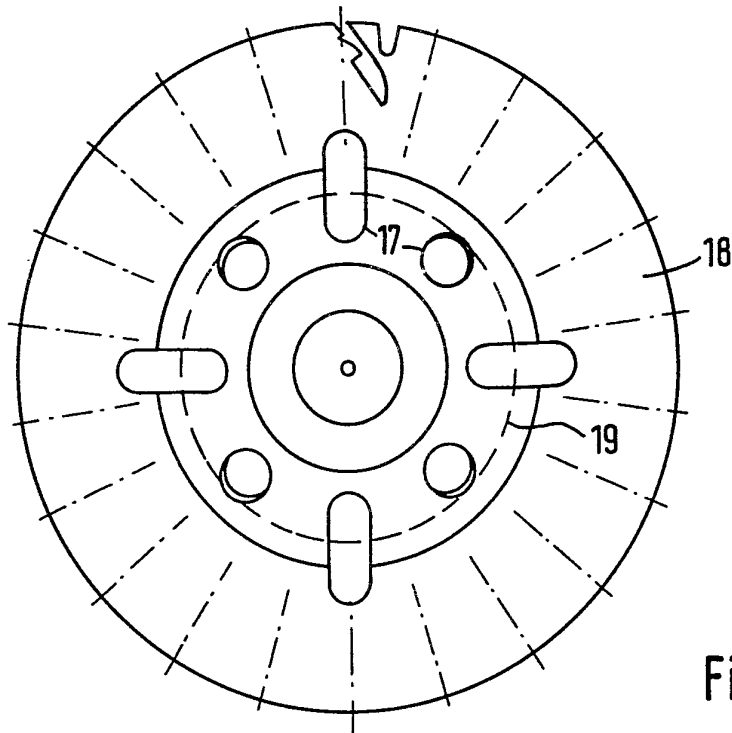


Fig. 5

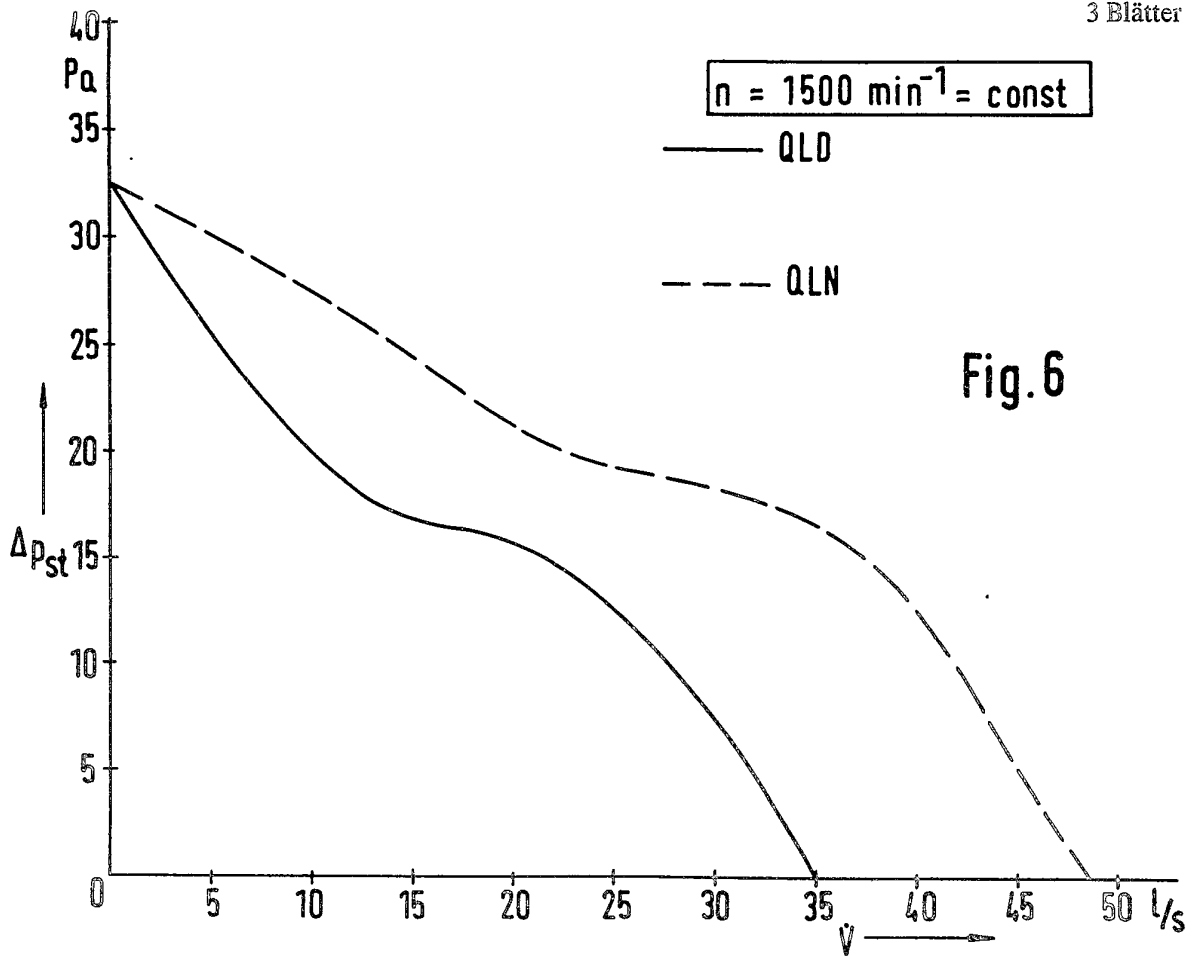


Fig. 6

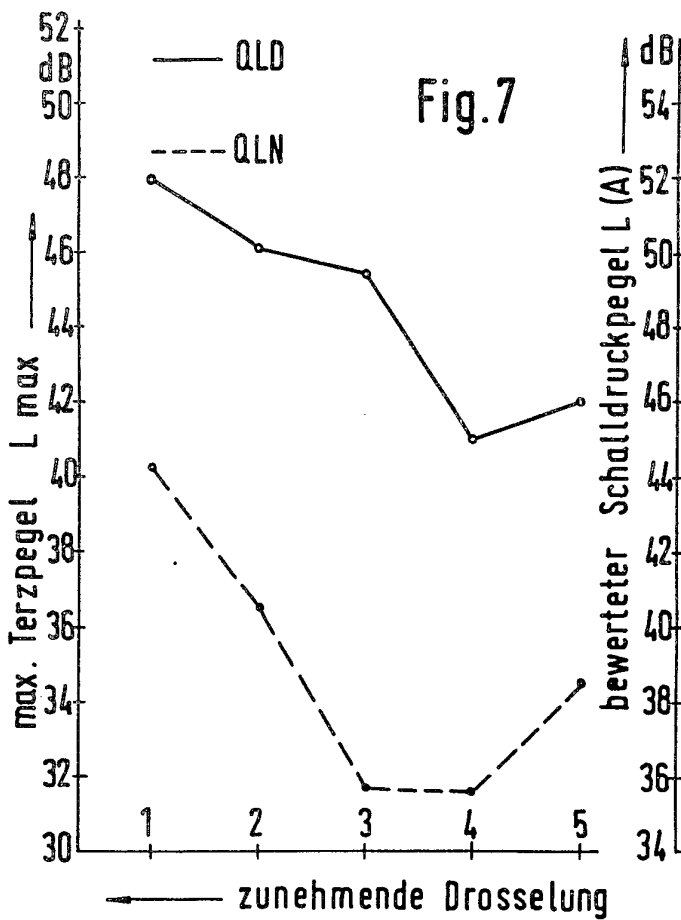


Fig. 7

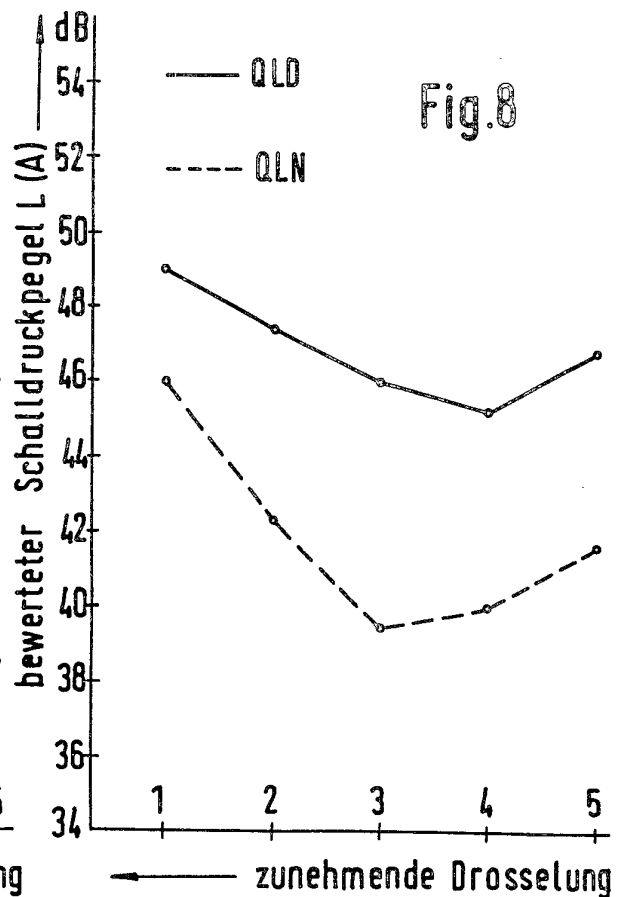


Fig. 8