

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **84108520.2**

51 Int. Cl.⁴: **F 04 D 17/04**

22 Anmeldetag: **19.07.84**

30 Priorität: **23.07.83 DE 3326651**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.85 Patentblatt 85/7

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71 Anmelder: **International Standard Electric Corporation**
320 Park Avenue
New York New York 10022(US)

84 Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT SE

71 Anmelder: **Standard Elektrik Lorenz Aktiengesellschaft**
Hellmuth-Hirth-Strasse 42
D-7000 Stuttgart 40(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE

72 Erfinder: **Hopfensperger, Reinhold**
Im Feld 9
D-8311 Dietelskirchen(DE)

74 Vertreter: **Pohl, Heribert, Dipl.-Ing et al,**
Standard Elektrik Lorenz AG Patent- und Lizenzwesen
Kurze Strasse 8 Postfach 300 929
D-7000 Stuttgart 30(DE)

54 **Querstromlüfter.**

57 Es wird ein Querstromlüfter insbesondere mit geringen Außenabmessungen vorgeschlagen, der in seinem Geräuschverhalten wesentlich verbessert ist. Sein Leitblech (1) ist in besonderer Weise schalenförmig gestaltet, und der Wirbelbildner (5) besteht aus drei miteinander verbundenen Schenkeln (10, 11, 12).

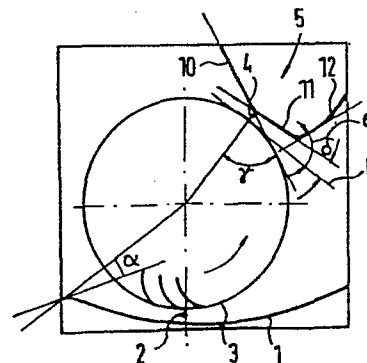


Fig. 4

R. Hopfensperger 10

Querstromlüfter

Die Erfindung betrifft einen als Klein- oder Kleinstlüfter ausgebildeten Querstromlüfter, bestehend aus einer Lüfterwalze mit parallel zur Drehachse verlaufenden Schaufelkan-
5 ten, einem die Lüfterwalze teilweise umfassenden Leitblech, einem ein- oder mehrteiligen Wirbelbildner und die Lüfterwalzenenden ganz oder teilweise umschließenden Seitenteilen.

Als Klein- oder Kleinstlüfter werden solche Querstromlüf-
10 ter bezeichnet, deren Lüfterwalze einen Durchmesser von beispielsweise 40 mm aufweist.

Derartige Querstromlüfter sind als Massenprodukte bekannt und werden in großer Zahl beispielsweise in Haushaltsge-
räten, Heizlüftern, Klimageräten, Konvektoren, Kopierge-
15 räten, Projektoren, Einschüben elektrischer und elektro-
nischer Geräte und dgl. verwendet. Der große Anwendungsumfang läßt auch erkennen, daß sich derartige Lüfter in der Praxis bewährt haben.

Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Querstrom-
20 lüfter mit ebener Durchströmung, welche bestimmte Außen-

ZT/P2-Bö/Gn

21.07.1983

R. Hopfensperger 10

abmessungen nicht überschreiten sollen. In der Regel liegen die maximalen Außenabmessungen (Bauhöhe x Bautiefe) beispielsweise bei 60x60 mm. Derartige Querstromlüfter werden wegen der zunehmend kompakten Bauweise der vorstehend aufgeführten Geräte, wie Kopiegeräten, benötigt. Bei diesen Querstromlüftern mit geringen Außenabmessungen, deren Lüfterwalzen auch entsprechend geringe Durchmesser besitzen, ist es schwierig, die dem Lüfterwalzendurchmesser entsprechende Luftleistung zu erzielen. Lüfterwalzen mit einem derart geringen Durchmesser arbeiten naturgemäß bei geringen Re-Zahlen (Reynolds'sche Zahlen), welche einen bestimmten Strömungszustand kennzeichnen.

Nun wäre es zwar möglich, die Re-Zahlen des Querstromlüfters durch die Erhöhung der Drehzahl, mit welcher die Lüfterwalze angetrieben wird, zu erhöhen. Eine solche Maßnahme hätte jedoch eine erhebliche Erhöhung der Geräuscherzeugung und -abstrahlung zur Folge, so daß eine solche Lösung nicht brauchbar ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen als Klein- oder Kleinstlüfter ausgebildeten Querstromlüfter, insbesondere einen Querstromlüfter mit ebener Durchströmung, zu schaffen, der vorzugsweise im Freistrahlbetrieb oder bei geringer Drosselung einen hohen Volumenstrom liefert und dessen Geräuscentwicklung gleichzeitig sehr gering ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Leitblech, ausgehend vom Punkt der größten Annäherung an die Lüfterwalze, sich sowohl in Richtung zur Ansaugseite als auch zur Ausblasseite stetig von der Lüfterwalze entfernt und am ansaugseitigen Gehäuserand in einem

R. Hopfensperger 10

abgebogenen Leitblechende ausläuft, und der Wirbelbildner aus drei Schenkeln besteht, welche in folgender Weise angeordnet sind:

- 5 a) der saugseitige Schenkel, der sich vom Punkt seiner größten Annäherung stetig von der Lüfterwalze entfernt, ist derart angeordnet, daß eine gedachte druckseitige, die Lüfterwalze tangierende Verlängerung desselben und die Verbindungslinie zwischen Lüfterwalzenmittelpunkt und Punkt größter Annäherung einen Winkel (γ) einschließen,
- 10 b) der mittlere Schenkel entfernt sich stetig vom Punkt seiner größten Annäherung an die Lüfterwalze und schließt mit der Tangente durch diesen Punkt einen spitzen Winkel (δ) ein,
- 15 c) der druckseitige Schenkel verläuft bogenförmig oder mehrfach abknickend zum Gehäuserand und schließt mit der Tangente einen spitzen Winkel (ϵ) ein.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 9 enthalten. Erläuterungen und Ausführungsbeispiele der Erfindung enthält die nachstehende Beschreibung der Figuren 1 bis 10. Es zeigen:

20

Fig. 1 die Kontur eines Querstromlüfters für ebene (0° -) Durchströmung,

25 Fig. 2 die Kontur eines Querstromlüfters für rechtwinklige (90° -) Durchströmung,

R. Hopfensperger 10

- Fig. 3 die Kontur eines bekannten Querstromlüfters für ebene Durchströmung,
- Fig. 4 die Kontur des erfindungsgemäßen Querstromlüfters für den Betrieb ohne Rezirkulation,
- 5 Fig. 5 die Kontur einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Querstromlüfters für den Betrieb mit Rezirkulation,
- Fig. 6 eine andere Ausführungsform des Querstromlüfters gemäß Fig. 5,
- 10 Fig. 7 die Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Querstromlüfters mit Rezirkulation,
- Fig. 8 die Druck-Volumenstrom-Kennlinien von Querstromlüftern gemäß Fig. 3 und 4,
- 15 Fig. 9 die Darstellung des bewerteten Schalldruckpegels $L(A)$ in verschiedenen Betriebspunkten bei den Querstromlüftern gemäß Fig. 3 und Fig. 4 und
- Fig. 10 die Darstellung des maximalen Terzpegels L_{max} in verschiedenen Betriebspunkten bei den Querstromlüftern gemäß Fig. 3 und Fig. 4.
- 20

Die Figuren 1 und 2 verdeutlichen den Unterschied zwischen einem Querstromlüfter mit ebener (0° -)Durchströmung (Fig. 1) und einem solchen mit rechtwinkliger (90° -) Durchströmung. Bei einem Querstromlüfter mit ebener

25 Durchströmung liegen Ansaugrichtung 7 und Ausblasrich-

R. Hopfensperger 10

5 tung 8 auf einer Geraden. Demgegenüber liegen bei einem
Querstromlüfter mit rechtwinkliger (90° -)Durchströmung
Ansaugrichtung 7 und Ausblasrichtung 8 etwa im rechten
Winkel zueinander. Von einer gemischten Durchströmung
könnte man sprechen, wenn Ansaug- und Ausblasrichtung
etwa in einem Winkel von 45° zueinander liegen.

10 Generell gilt, daß es bei den erwähnten geringen Außen-
abmessungen des Querstromlüfters und dem kleinen Lüfter-
walzendurchmesser, welcher kleine Re-Zahlen zur Folge hat,
bei vertretbarer Geräuschabstrahlung sehr schwierig ist,
mit einem Querstromlüfter mit ebener Durchströmung ein
Druckmaximum zu erzeugen, welches mit dem eines Quer-
stromlüfters mit 90° -Durchströmung qualitativ vergleich-
bar ist. Beim Querstromlüfter mit 0° -Durchströmung hat das
15 seine Ursache in dem sehr geringen Druckraum, in
dem die Umwandlung der kinetischen Strömungsenergie in
Druckenergie stattfindet.

20 Fig. 3 zeigt die Konfiguration eines bekannten Querstrom-
lüfters der anmeldungsgemäßen Kategorie, wie er von der
Firma Toshiba vertrieben wird. Dieser bekannte Querstrom-
lüfter besitzt Außenabmessungen von etwa 60×65 mm, wie
dies an dem Seitenteil 9 zu erkennen ist. Bei dem be-
kannten Querstromlüfter verläuft das Leitblech 1 saug-
seitig nahezu in gleichbleibendem Abstand zur Lüfter-
walze 3, während der druckseitige Teil des Leitbleches 1
25 als Gerade ausläuft. Der Wirbelbildner 5 ist beim be-
kannten Querstromlüfter praktisch zweiteilig ausgebildet,
wobei ein Teil als Gerade im nahezu gleichbleibenden
Abstand zum Lüfterwalzenumfang ausgebildet ist und das
30 andere Teil als Gerade zum Gehäuserand verläuft.

R. Hopfensperger 10

Fig. 4 zeigt im Vergleich dazu die Konfiguration des erfindungsgemäßen Querstromlüfters, dessen Außenabmessungen etwas geringer als die des bekannten Querstromlüfters sind, und etwa 60x60 mm betragen. Das Leitblech 1 ist schalenartig ausgebildet und weist bei 2 den Punkt der größten Annäherung an die Lüfterwalzenoberfläche auf. Das saugseitige Ende des Leitbleches ist in der Weise abgebogen, daß sich das Leitblech pro Längeneinheit sehr viel stärker von der Lüfterwalzenoberfläche entfernt als auf seiner übrigen Länge.

Der Wirbelbildner 5 besteht aus drei Schenkeln. Der Schenkel 10 ist eine Gerade, welche am Punkt 4 der größten Annäherung des Wirbelbildners 5 an die Lüfterwalzenoberfläche in den Schenkel 11 übergeht. Die gedachte Verlängerung des Schenkels 10 schließt mit der Geraden zwischen dem Lüfterwalzenmittelpunkt und Punkt 4 den Winkel γ ein. Der Schenkel 11 ist ebenfalls eine Gerade. Diese Gerade schließt mit der Tangente im Punkt 4 an die Lüfterwalzenoberfläche den Winkel δ ein. Der Wirbelbildner 5 knickt am Übergang zwischen Schenkel 11 und Schenkel 12 nach oben ab und verläuft entweder bogen- oder mehrfach abknickend auf den druckseitigen Gehäuse- rand zu. Die Tangente an den Schenkel 12 im Bereich des Übergangs von Schenkel 11 zu Schenkel 12 schließt mit der Tangente durch Punkt 4 den Winkel ϵ ein. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind in etwa folgende Dimensionen vorhanden: Der Schenkel 10 besitzt eine Länge von etwa $0,35 \times$ Lüfterwalzendurchmesser d . Die Länge von Schenkel 11 beträgt etwa $0,25 \times d$ und die Länge von Schenkel 12 etwa $0,3 \times d$. Der Abstand zwischen Wirbelbildner 5 und Lüfterwalze im Punkt 4 beträgt etwa $0,06 d$.

R. Hopfensperger 10

Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Querstromlüfter, der ohne Rezirkulation arbeitet. Der neue Querstromlüfter kann aber auch derart ausgebildet sein, daß er einen Betrieb mit Rezirkulation gestattet. Eine solche Ausführungsform ist in Fig. 5
5 gezeigt. Die Konfiguration des Querstromlüfters gemäß Fig. 5 unterscheidet sich von dem Querstromlüfter gemäß Fig. 4 dadurch, daß der Schenkel 11 nicht mehr als Gerade, sondern als Ausbuchtung oder Wölbung 13 geformt ist.

- 10 Eine andere Ausführungsform für einen Querstromlüfter mit Rezirkulation ist in Fig. 6 verdeutlicht. Bei dieser ist die Gestalt des Schenkels 11 gegenüber dem Querstromlüfter gemäß Fig. 4 unverändert. Jedoch sind die Schenkel 10 und 12 mit Öffnungen 14 versehen, welche - wie durch die
15 Pfeile angedeutet - eine teilweise Rückströmung von der Druck- zur Saugseite gestatten.

- Eine weitere Ausführungsform für einen Querstromlüfter mit Rezirkulation ist in Fig. 7 gezeigt. Diese Lösung besteht in der endseitigen Verkürzung des Wirbelbildners 5,
20 d.h. dessen Schenkel 10 und 12, so daß auch auf diese Weise - wie ebenfalls durch Pfeile angedeutet - eine teilweise Rückströmung von der Druck- zur Saugseite entstehen kann. Alle die in den Figuren 5 bis 7 erläuterten Maßnahmen sollen sich über die gesamte Länge des Wirbel-
25 bildners erstrecken.

Fig. 8 zeigt anhand der Druck-Volumenstrom-Kennlinien den Vergleich zwischen dem bekannten Querstromlüfter gemäß

R. Hopfensperger 10

Fig. 3 (Kennlinie 15) und dem neuen Querstromlüfter gemäß Fig. 4 (Kennlinie 16). Aus diesem Vergleich wird deutlich, daß der neue Querstromlüfter - obwohl er noch geringere Außenabmessungen als der bekannte Querstrom-
5 lüfter aufweist - insbesondere im Freistrahlbereich und bei geringer bis mittlerer Drosselung, ein höheres Förder-
dervolumen aufweist.

Besonders deutlich ist jedoch die Verbesserung des Geräuschverhaltens beim neuen gegenüber dem bekannten
10 Querstromlüfter, wie dies die Darstellungen in Fig. 9 und Fig. 10 verdeutlichen. In diesen Figuren sind ebenso wie in Fig. 8 die Schalldruck-Pegelwerte des bekannten Querstromlüfters strichliert und die des erfindungs-
gemäßen Querstromlüfters ausgezogen miteinander verbunden
15 gezeichnet.

R. Hopfensperger 10

Bezugszeichenliste

- 1 Leitblech
- 2 Punkt größter Annäherung
- 3 Lüfterwalze
- 4 Punkt größter Annäherung
- 5 Wirbelbildner
- 6 Tangente
- 7 Ansaugrichtung
- 8 Ausblasrichtung
- 9 Seitenteil
- 10)
- 11) Schenkel
- 12)
- 13 Ausbuchtung
- 14 Öffnung
- 15)
- 15) Kennlinie

R. Hopfensperger 10

Ansprüche

1. Als Klein- oder Kleinstlüfter ausgebildeter Quer-
stromlüfter, bestehend aus einer Lüfterwalze mit parallel
zur Drehachse verlaufenden Schaufelkanten, einem die Lüf-
5 terwalze teilweise umfassenden Leitblech, einem ein- oder
mehrteiligen Wirbelbildner und die Lüfterwalzenenden ganz
oder teilweise umschließenden Seitenteilen, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Leitblech, aus-
gehend vom Punkt der größten Annäherung an die Lüfterwal-
10 ze, sich sowohl in Richtung zur Ansaugseite als auch zur
Ausblasseite stetig von der Lüfterwalze entfernt und am
ansaugseitigen Gehäuserand in einem abgebogenen Leit-
blechende ausläuft, und der Wirbelbildner aus drei
Schenkeln besteht, welche in folgender Weise angeordnet
15 sind:

a) der saugseitige Schenkel, der sich vom Punkt seiner
größten Annäherung stetig von der Lüfterwalze ent-
fernt, ist derart angeordnet, daß eine gedachte
druckseitige, die Lüfterwalze tangierende Verlän-
20 gerung desselben und die Verbindungslinie zwischen
Lüfterwalzenmittelpunkt und Punkt größter Annäherung
einen Winkel (γ) einschließen,

ZT/P2-Bö/Gn

21.07.1983

R. Hopfensperger 10

- b) der mittlere Schenkel entfernt sich stetig vom Punkt seiner größten Annäherung an die Lüfterwalze und schließt mit der Tangente durch diesen Punkt einen spitzen Winkel (δ) ein,
- 5 c) der druckseitige Schenkel verläuft bogenförmig oder mehrfach abknickend zum Gehäuserand und schließt mit der Tangente einen spitzen Winkel (ϵ) ein.
2. Querstromlüfter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tangente an das abgebogene Leitblechende und
10 eine Gerade durch den Lüfterwalzenmittelpunkt einen spitzen Winkel (α) einschließen.
3. Querstromlüfter nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Schenkel des Wirbelbildners mit einer Ausbuchtung versehen ist.
- 15 4. Querstromlüfter nach Anspruch 1 und wenigstens einem der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der saugseitige und der druckseitige Schenkel des Wirbelbildners mit Durchbrüchen versehen sind.
5. Querstromlüfter nach Anspruch 1 und wenigstens einem
20 der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der saugseitige und der druckseitige Schenkel des Wirbelbildners kürzer ausgebildet sind.
6. Querstromlüfter nach Anspruch 1 und wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der
25 Winkel α zwischen -50° und $+70^\circ$ liegt.

R. Hopfensperger 10

7. Querstromlüfter nach Anspruch 1 und wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel γ zwischen 20° und 100° liegt.

5 8. Querstromlüfter nach Anspruch 1 und wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel δ zwischen 0° und 30° liegt.

9. Querstromlüfter nach Anspruch 1 und wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel ϵ zwischen 20° und 120° liegt.

274

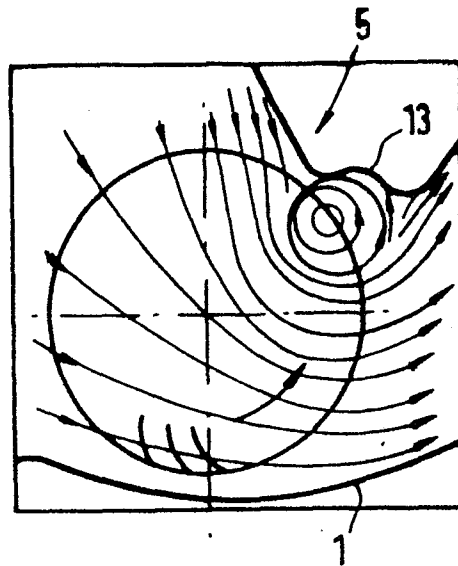


Fig. 5

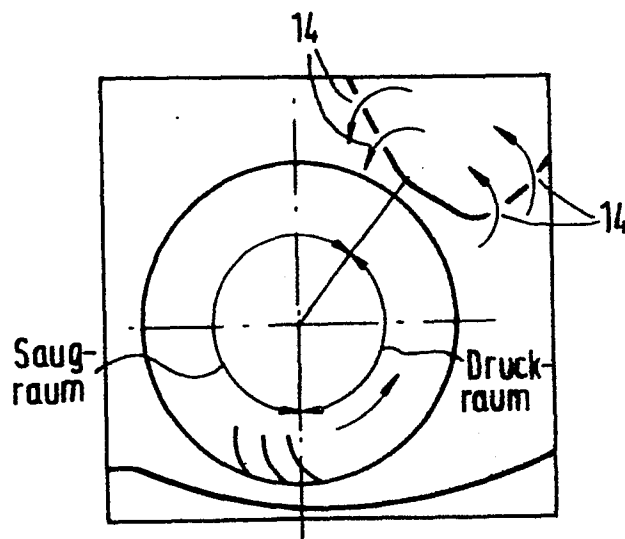


Fig. 6

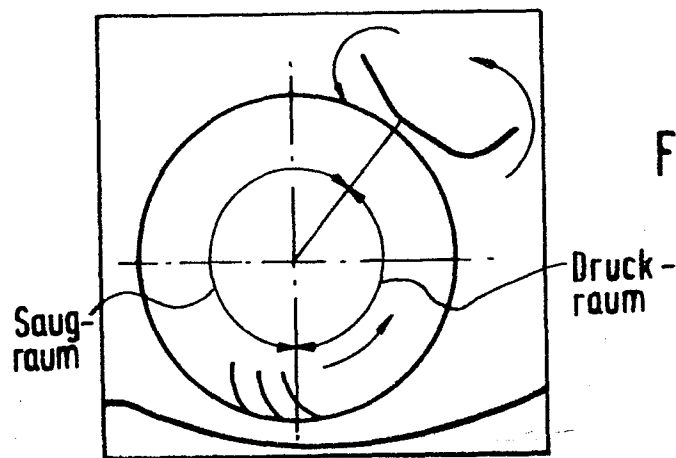
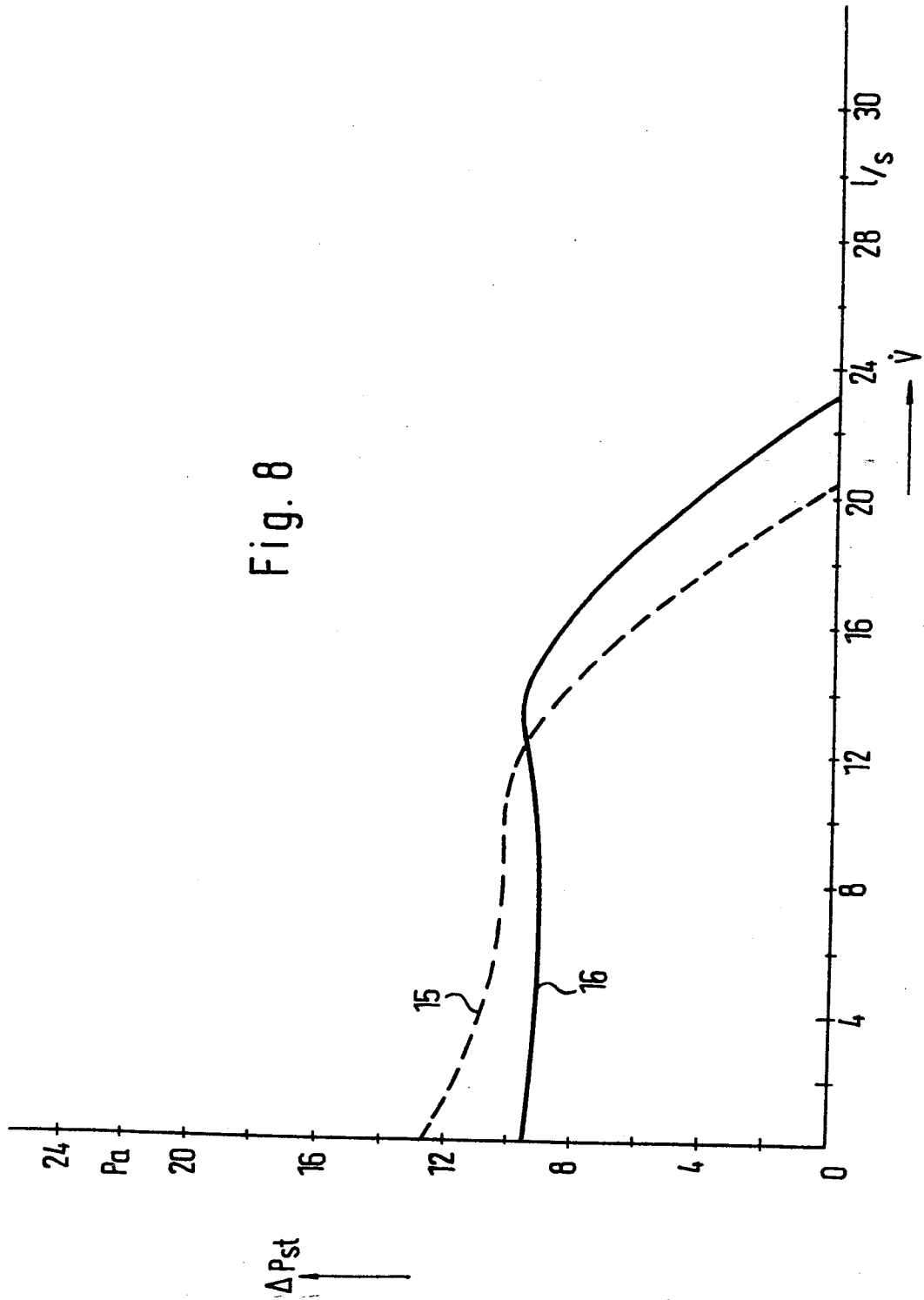


Fig. 7

3/4

Fig. 8



4/4

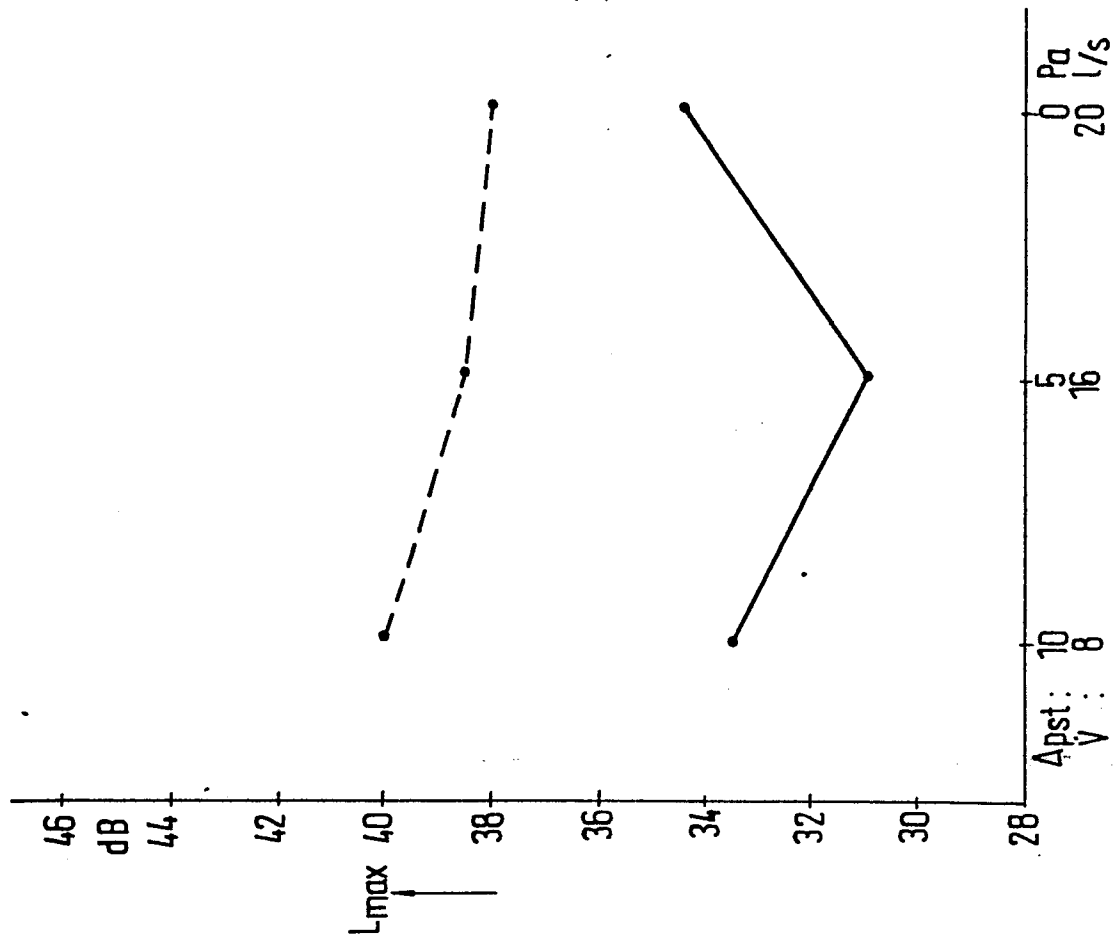


Fig. 10

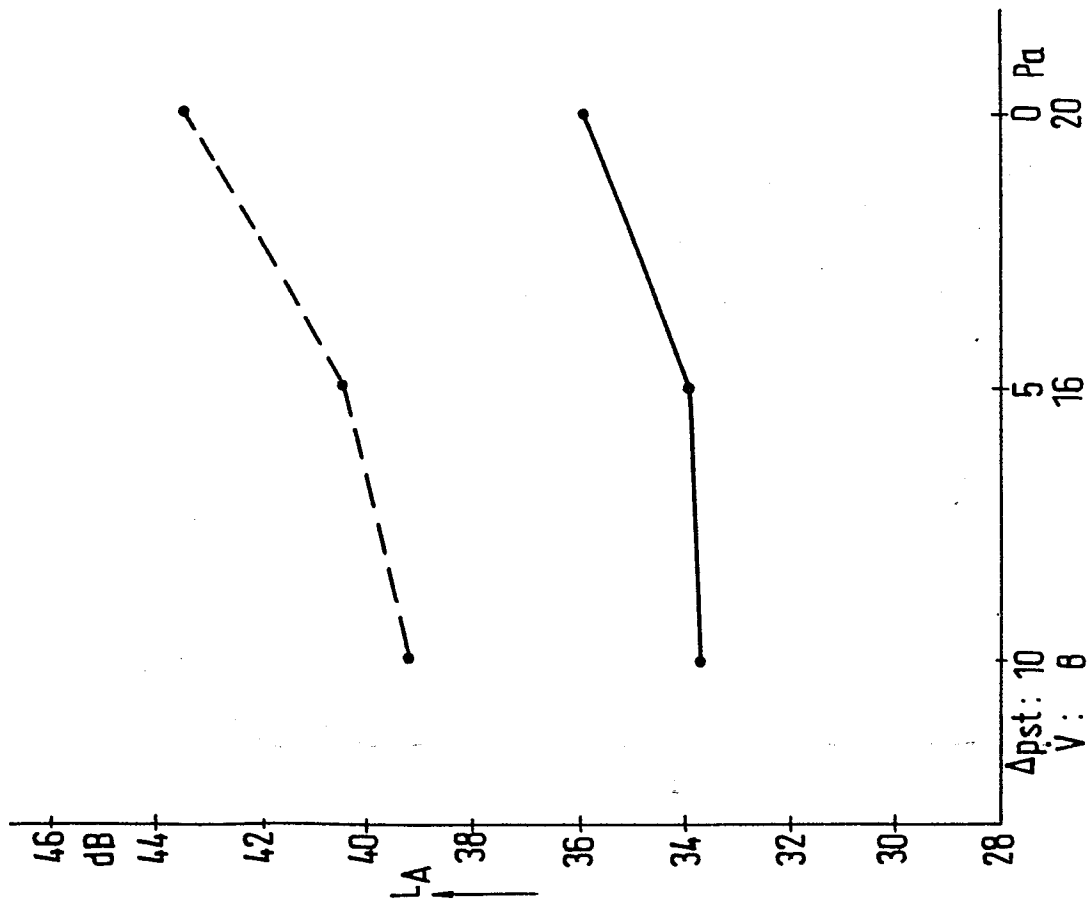


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0132793

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 8520

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-3 275 224 (BUSH) * Spalte 2, Zeilen 65-72; Abbildung 1 *	1-9	F 04 D 17/04

X	US-A-3 288 355 (LAING) * Spalte 6, Zeile 69 - Spalte 7, Zeile 12; Abbildungen 1,7 *	1-9	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 04 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-10-1984	Prüfer WOOD R. S.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			