

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: **82105739.5**

⑥ Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 04 D 25/06, F 04 D 25/08,**  
**F 04 D 25/12**

⑳ Anmeldetag: **29.06.82**

⑳ Priorität: **11.07.81 DE 3127518**

⑦ Anmelder: **MAICO Elektroapparate-Fabrik GmbH,**  
**Burgstrasse 65, D-7220 Villingen-Schwenningen (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **26.01.83**  
**Patentblatt 83/4**

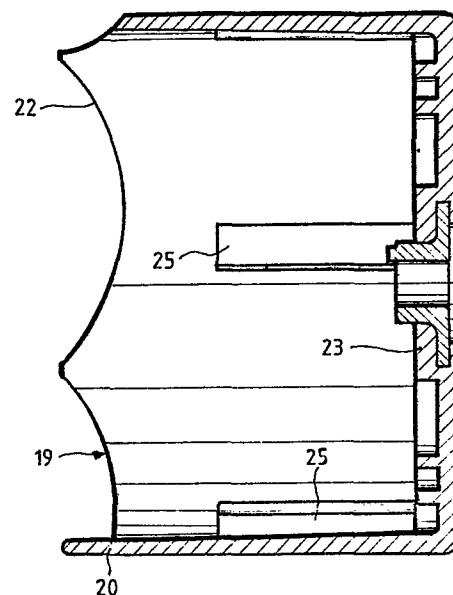
⑦② Erfinder: **Laub, Heinz, Rottweiler Strasse 84,**  
**D-7730 VS-Schwenningen (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB LI**

⑦④ Vertreter: **König, Oskar, Dr.-Ing. Dipl.-Phys.,**  
**Klüpfelstrasse 6 Postfach 51, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

⑤④ **Elektromotorkühlung eines Axialventilators.**

⑤⑦ Axialventilator, vorzugsweise Fenster- oder Wandventilator, mit einem Elektromotor, auf dessen Motorwelle eine topfförmige Nabe eines Flügelrades koaxial befestigt ist, in deren Nabenmantel axiale Lüftungsschlitze (25) vorhanden sind, die sich von der Stirnscheibe der Nabe oder von der Nähe dieser Stirnscheibe aus zwischen die Basen der Flügelblätter hinein erstrecken. Zur Verbesserung der Kühlung ist das rückwärtige Stirnende des Nabenmantels (20) mit axialen Einbuchtungen (22) versehen.



**EP 0 070 423 A1**

MAICO Elektroapparate-Fabrik GmbH  
D-7220 Villingen-Schwenningen

---

Axialventilator

**BEZEICHNUNG GEÄNDERT**  
siehe Titelseite

---

Die Erfindung betrifft einen Axialventilator gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Die topfförmige Nabe des Flügelrades dient bei derartigen Axialventilatoren dazu, um möglichst kurze axiale Baulänge zu erzielen, ohne daß es hierzu, wie ebenfalls bekannt, eines Elektromotors mit Außenläufer, an dem die Flügelblätter angeordnet sind, bedarf, da Außenläufermotoren baulich aufwendig sind und auch relativ große Luftspalte benötigen, die den Wirkungsgrad reduzieren. Bei Axialventilatoren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 kann dagegen der Elektromotor ein üblicher, axial kurz bauender Motor mit innerhalb des Stators angeordnetem Läufer (Innenläufer) sein. Nachteilig ist jedoch, daß durch die den größten Teil des Elektromotorengehäuses umfassende topfförmige Nabe des Flügelrades die Kühlung des Motors

relativ schlecht ist, besonders auch dann, wenn der Motor im Inneren eines Außengehäuses eines Wand- oder Fenster-ventilators angeordnet ist. Schlechte Kühlung bedeutet hohe Motorbetriebstemperatur und reduziert so bei vorgegebenem Motorvolumen die zulässige Motorleistung und/oder verbietet den Einsatz solcher Axialventilatoren bei höheren Umgebungstemperaturen, wie sie beispielsweise in tropischen Ländern auftreten.

Zur Verbesserung der Kühlung der Elektromotoren solcher Axialventilatoren mit topfförmiger Flügelradnabe sind an den Naben offenkundig vorbenutzter Wand- und Fenster-ventilatoren die im Oberbegriff des Anspruches 1 aufgeführten axialen Lüftungsschlitze angeordnet, wobei diese Lüftungsschlitze an der Stirnseite der Flügelradnabe begannen. Durch diese Lüftungsschlitze wird zwar die Motorkühlung verbessert, doch ist es wünschenswert, die Motorkühlung noch weiter zu verbessern.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, die Kühlung eines Axialventilators gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 zu verbessern, ohne den baulichen Aufwand zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird bei einem Axialventilator gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das rückwärtige Stirnende des Nabenmantels mit axialen Einbuchtungen versehen ist.

Durch die Einbuchtungen tritt eine Verbesserung der Kühlung des Elektromotors ein, die sich bei unveränderter Auslegung des Elektromotors in einer Senkung seiner Be-

triebstemperatur auswirkt und/oder man kann die Motorleistungen bei unveränderten Gehäuseabmessungen erhöhen. Auch zeigt es sich bei einem untersuchten Fenster-Axialventilator, daß auch sein Wirkungsgrad durch die erfindungsgemäße Maßnahme erhöht wurde.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, daß die Einbuchtungen der Nabe sich zwischen die Basen der Flügelblätter hineinerstrecken. Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die axiale Tiefe der Einbuchtungen ungefähr das 0,1- bis 0,25-fache der axialen Länge der Flügelradnabe betragen, vorzugsweise ungefähr das 0,17- bis 0,21-fache der axialen Nabenlänge.

Die Einbuchtungen können unterschiedliche Gestalt haben und es können unterschiedliche Anzahlen von Einbuchtungen vorgesehen sein. Bei einer bevorzugten Ausführungsform entspricht die Anzahl der Einbuchtungen der Anzahl der Flügelblätter des Flügelrades. Ferner ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß die Ränder der Einbuchtungen ungefähr kreisbogenförmig gestaltet sind.

Die axiale Länge der an der Stirnseite oder in der Nähe der Stirnseite der Nabe beginnenden axialen Lüftungsschlitze kann zweckmäßig mehrfach größer als die axiale Tiefe der axialen Einbuchtungen sein. Die Anzahl dieser axialen Lüftungsschlitze kann vorzugsweise der Anzahl der Einbuchtungen entsprechen. Diese axialen Lüftungs-



schlitze können sich vorzugsweise über mindestens die halbe axiale Länge des Nabenmantels erstrecken, vorzugsweise ungefähr über das 0,5- bis 0,7-fache der axialen Länge des Nabenmantels. Die Breite der axialen Lüftungsschlitze kann dagegen relativ gering sein. Wenn ihre Anzahl der Anzahl der Flügelblätter entspricht, kann die Breite des einzelnen axialen Lüftungsschlitzes vorzugsweise zweckmäßig ungefähr dem 0,02- bis 0,03-fachen des Umfanges des Flügelradmantels entsprechen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teillängsschnitt durch einen Fenster-Axialventilator gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei der Elektromotor nicht geschnitten dargestellt ist,

Fig. 2 eine teilweise gebrochene Vorderansicht des Flügelrades des Ventilators nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht des Flügelrades nach Fig. 2, wobei jedoch nur eines der Flügelblätter dargestellt und die anderen weggelassen sind,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Flügelradnabe des Flügelrades nach Fig. 2.

Der als Fensterventilator ausgebildete Axialventilator 10 nach Fig. 1 weist ein Außengehäuse 11 auf, an dessen Saugseite schwenkbare Verschlusslamellen 12 zum Öffnen und Absperren und auf dessen Luftaustrittsseite ein Luftdurchlaßgitter 13 angeordnet sind. Im Außengehäuse 11 ist mittig ein Elektromotor 14 mit Innenläufer angeordnet, dessen Motorgehäuse 15 an einer Motorhalterung 52 mittels Bolzen 16 axial befestigt ist und auf dessen auf das Luftdurchlaßgitter 13 zu gerichtete Motorwelle ein Flügelrad 17 mit topfförmiger Nabe 19 befestigt ist, das in diesem Ausführungsbeispiel fünf Flügelblätter 21 aufweist, die unter sich gleich gestaltet und in gleichen Abständen über den Umfang des Nabenmantels 20 verteilt angeordnet sind. Der Nabenmantel 20 erstreckt sich von der ebenen, geschlossenen Stirnscheibe 23 der Nabe 19 aus axial bis in die Nähe der rückwärtigen Stirnseite des Motorgehäuses 15, und zwar in diesem Ausführungsbeispiel über etwa das 0,85-fache der Länge des Motorengehäuses. Der Nabenmantel 20 umfaßt das Motorgehäuse 15 unter Bildung eines Ringspaltes 24 im Abstand, welcher Ringspalt 24 dem Durchströmen von der Motorkühlung dienender Kühlluft dient, die vom offenen, fünf gleichgestaltete Einbuchtungen 22 (Fig. 3, 4) mit kreisbogenförmigen Rändern aufweisenden offenen, rückwärtigen Stirnende der Nabe 19 einströmt und diesen Ringspalt durch insgesamt fünf axiale Lüftungsschlitze 25 des Nabenmantels 20 wieder verläßt, die sich parallel zur Motorlängsachse erstrecken.

Die Basen (Füße) 26 der Flügelblätter 21 verlaufen gemäß Fig. 3 (wo eines der Flügelblätter 21 dargestellt ist und die übrigen Flügelblätter sind zur Vereinfachung



in Fig. 3 weggelassen) schräg zu den sie kreuzenden geometrischen Mantellinien des Nabenmantels 20 und diese Basis 26 des Flügelblattes reicht in Fig. 3 von der Stelle 27 bis zur Stelle 28, so daß sich diese Basis 26 nahezu über die axiale Länge des Nabenmantels 20 erstreckt.

Die Anzahl der Einbuchtungen 22 entspricht in diesem Ausführungsbeispiel der Anzahl der Flügelblätter 21 und jede Einbuchtung 22 ragt zwischen die Basen 26 von zwei einander benachbarten Flügelblättern 21 hinein. Die axiale Tiefe (gemessen parallel zur Motorlängsachse) <sup>jeder Einbuchtung 22</sup> entspricht in diesem Ausführungsbeispiel ungefähr dem 0,19-fachen der axialen Länge des Nabenmantels 20, wobei die zur Nabenlängsmittelachse parallele Längsmittelachse jeder Einbuchtung 22 durch die Mitte der Basis 26 des in axialer Richtung der Nabe 19 benachbarten Flügelblattes 21 hindurchgeht und der auf die Längsmittelachse der Nabe 19 bezogene Zentriwinkel, über den sich jede Einbuchtung 22 erstreckt, entspricht ungefähr dem Zentriwinkel, über den sich die Basis 26 des ihr axial vorgeordneten Flügelblattes 21 erstreckt, so daß die Einbuchtungen 22 in geringen Abständen voneinander angeordnet sind.

Die Anzahl der Lüftungsschlitze 25 entspricht der Anzahl der Einbuchtungen 22. Die Längsmittelachsen der Lüftungsschlitze 25 sind zu den Längsmittelachsen der Einbuchtungen 22 winkelfersetzt, und zwar um etwa ein Drittel des Zentriwinkels der einzelnen Einbuchtung 22. Diese Lüftungsschlitze 25 kann man auch als Längsschlitze bezeichnen.

Die Breite der an der Stirnscheibe 23 der Nabe 19 beginnenden Lüftungsschlitz 25 beträgt in diesem Ausführungsbeispiel pro Schlitz ungefähr das 0,026-fache des Umfanges des Nabenmantels 20.

Die Einbuchtungen<sup>22</sup> verbessern die Kühlung des Elektromotors. Es ist zu vermuten, daß sie die Kühlluftströmung vergrößern und auch deren Turbulenz erhöhen. So ergaben Vergleichsmessungen an dem im Ausführungsbeispiel dargestellten Axialventilator, bei welchem das Flügelrad zunächst die Einbuchtungen des Nabenmantels noch nicht aufwies und danach diese Einbuchtungen eingefräst wurden und dieselben Messungen durchgeführt wurden, daß die Motortemperatur bei freiem Ausblasen um ca. 6 K und bei Ausblasen gegen eine dem Gitter 13 in geringem Abstand gegenüberstehende Wand um ca. 19 K sank.

Wie ferner aus Fig. 1 ersichtlich, befindet sich das offene Stirnende der Nabe 19 einem rohrförmigen Stutzen 50 der Motorhalterung 52 im axialen Abstand von einigen Millimetern gegenüber, so daß hier ein von dem Stutzen 50 und dem die Einbuchtungen 22 aufweisenden Stirnende des Nabenmantels 20 begrenzter Ringspalt 30 vorhanden ist, durch den Kühlluft in den Spalt 24 einströmen kann. Dieser Stutzen 50 ist zur Versteifung der von radialen Stegen 53 getragenen Ringscheibe 54, von deren Umfang er abstrebt, notwendig, da der Motor 14 an dieser Ringscheibe 54 mittels der Bolzen 16 befestigt ist. In die-

sen Stutzen 50 ragt das rückwärtige Lagerschild 51 des Motorgehäuses 15 bis nahe an die Ringscheibe 54 hinein, wobei der Stutzen 50 dieses Lagerschild 51 im Abstand umfaßt. Es kann so auch Kühlluft zum Spalt 24 durch den Zwischenraum zwischen dem Lagerschild 51 und der aus der Ringscheibe 54 und dem Stutzen 50 bestehenden Motorhalterung hindurch strömen.

Der axiale Abstand des Nabenmantels 20 vom Stutzen 50 kann vorzugsweise max. 8 mm, insbesondere 1 bis 5 mm betragen. Je kleiner er ist, umso kürzer kann die axiale Baulänge des Ventilators 10 sein, so daß die Einbuchtungen 22 durch die Verbesserung der Motorkühlung auch Verringerungen dieses axialen Abstandes und damit Verringerung der axialen Baulänge des Ventilators ermöglichen.



Telex: 07-22747 Koen  
Telefon: (07 14) 29 64 64  
Telegramm: Koentgpat

7000 STUTT GART-4, Klüpfelstraße 6  
Postfach 51

Deutsche Bank AG Stuttgart  
Konto Nr. 89 00 300 (BLZ 600 700 70)  
Postscheck Stgt. 649 19-701  
(BLZ 600 100 70)

- 9 -

### Patentansprüche

1. Axialventilator, vorzugsweise Fenster- oder Wandventilator, mit einem Elektromotor, auf dessen Motorwelle eine topfförmige Nabe eines Flügelrades koaxial befestigt ist, deren Nabenmantel das Elektromotorengehäuse unter Bildung eines von Kühlluft durchströmbaren Ringspaltes im Abstand umfaßt, wobei der Nabenmantel sich zumindest über das 0,7-fache, vorzugsweise ungefähr das 0,8- bis 0,9-fache der Länge des Motorengehäuses erstreckt, und wobei ferner am Umfang des Nabenmantels Flügelblätter angeordnet sind, deren Basen sich nahezu über die Länge des Nabenmantels in zu den sie schneidenden geometrischen Mantellinien des Nabenmantels schräger Richtung erstrecken und ferner in dem Nabenmantel axiale Lüftungsschlitze vorhanden sind, die sich von der Stirnscheibe der Nabe oder von der Nähe dieser Stirnscheibe aus zwischen die Basen der Flügelblätter hinein erstrecken und im Abstand vor dem rückwärtigen Stirnende des Nabenmantels enden, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß das rückwärtige Stirnende des Nabenmantels (20) mit axialen Einbuchtungen (22) versehen ist.
2. Ventilator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ränder der Einbuchtungen (22) des Nabenmantels ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf haben.

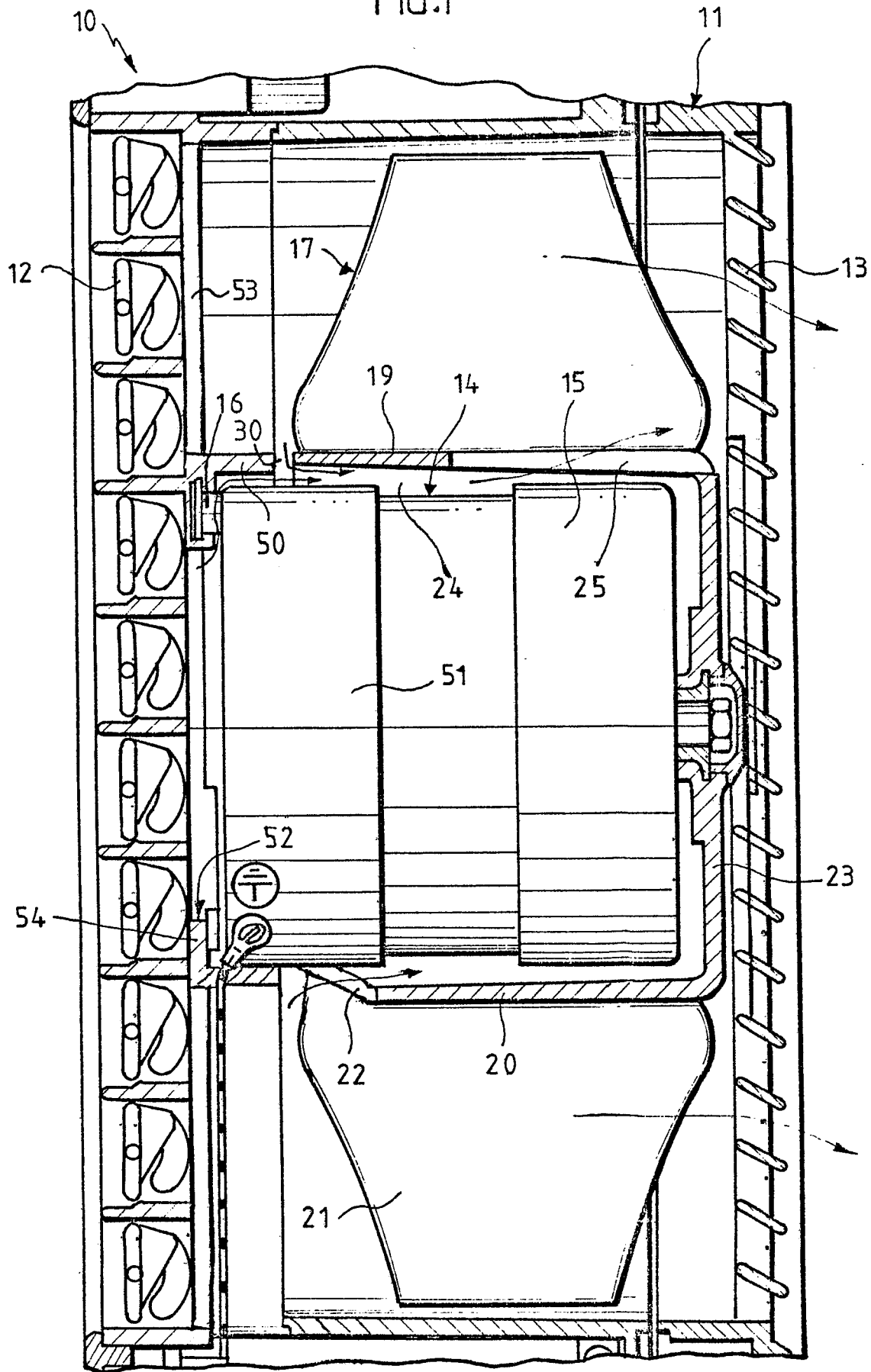
3. Ventilator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Tiefe der Einbuchtungen (22) ungefähr dem 0,1- bis 0,25-fachen, vorzugsweise ungefähr dem 0,17- bis 0,21-fachen der axialen Länge des Nabenmantels entspricht.
4. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbuchtungen (22) sich zwischen die Basen der Flügelblätter des Flügelrades hinein erstrecken.
5. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Einbuchtungen (22) des Nabenmantels der Anzahl seiner Flügelblätter entspricht, wobei vorzugsweise die Längsachse der einzelnen Einbuchtung durch die Mitte der Basis des ihr axial vorgeordneten Flügelblattes hindurchgeht.
6. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbuchtungen (22) im axialen Abstand vor der Umfangsline des Nabenmantels enden, die durch die rückwärtigen Enden der Lüftungsschlitze bestimmt ist und daß die Längsmittellinien der Lüftungsschlitze (25) zu den Längsmittellinien der Einbuchtungen winkelfersetzt sind.
7. Ventilator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der axialen Längsschlitze (25) ungefähr dem 0,02- bis 0,03-fachen des Nabenmantelumfanges und ferner die Anzahl der axialen Lüftungsschlitze

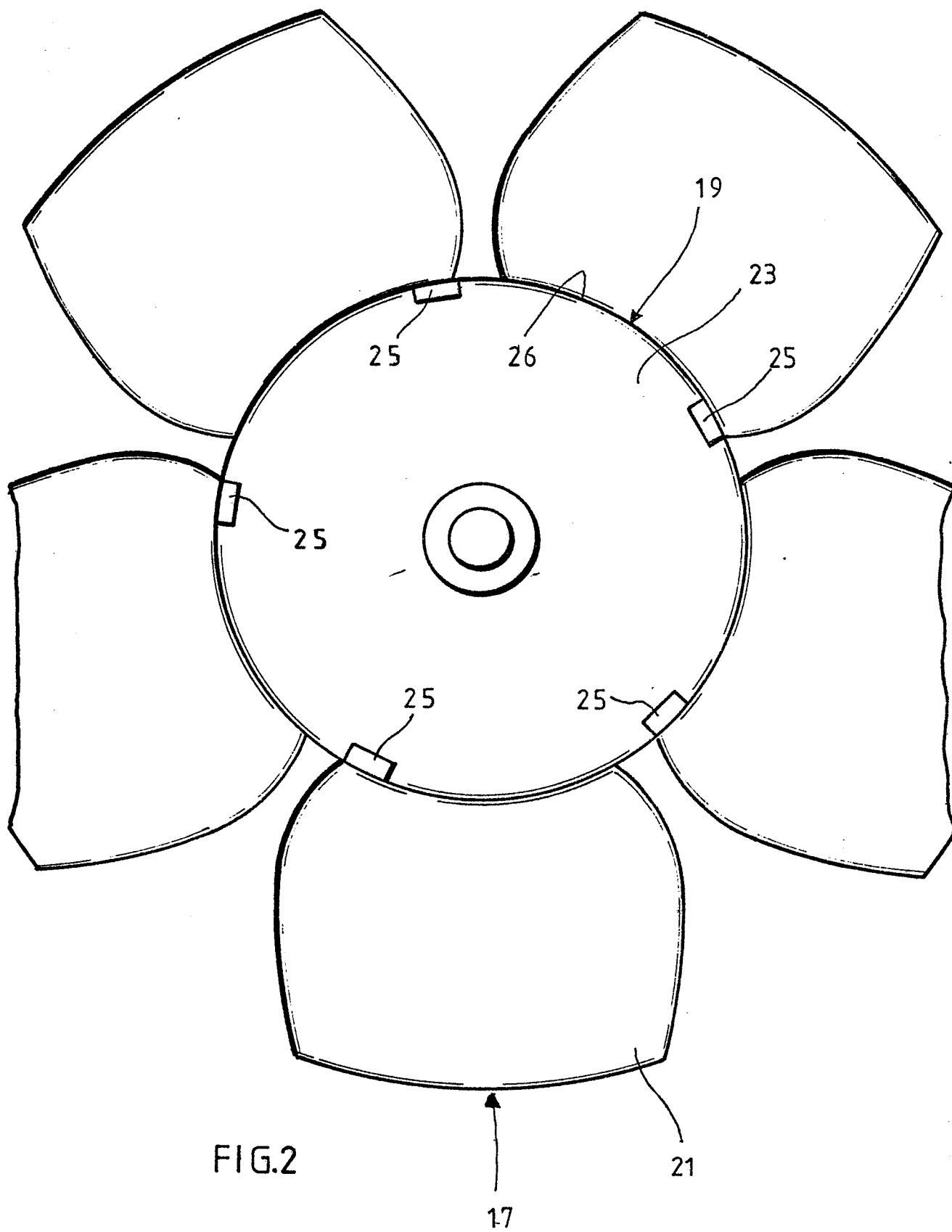


der Anzahl der Einbuchtungen entspricht.

8. Ventilator nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Lüftungsschlitze ungefähr dem 0,5- bis 0,7-fachen der axialen Länge des Nabenmantels entspricht.
  
9. Wand- oder Fensterventilator, mit einem den Elektromotor mit Flügelrad enthaltendem Außengehäuse, in welchem eine Motorhalterung zum Halten des Elektromotors angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Motorhalterung einen Stutzen (50) aufweist, in den das rückwärtige Lagerschild (51) des Elektromotors hineinragt, und daß der Nabenmantel des Flügelrades diesem Stutzen (50) in kleinem Abstand von vorzugsweise max. 8 Millimetern, insbesondere im Abstand von ungefähr 1 bis 5 mm axial gegenübersteht.

FIG.1





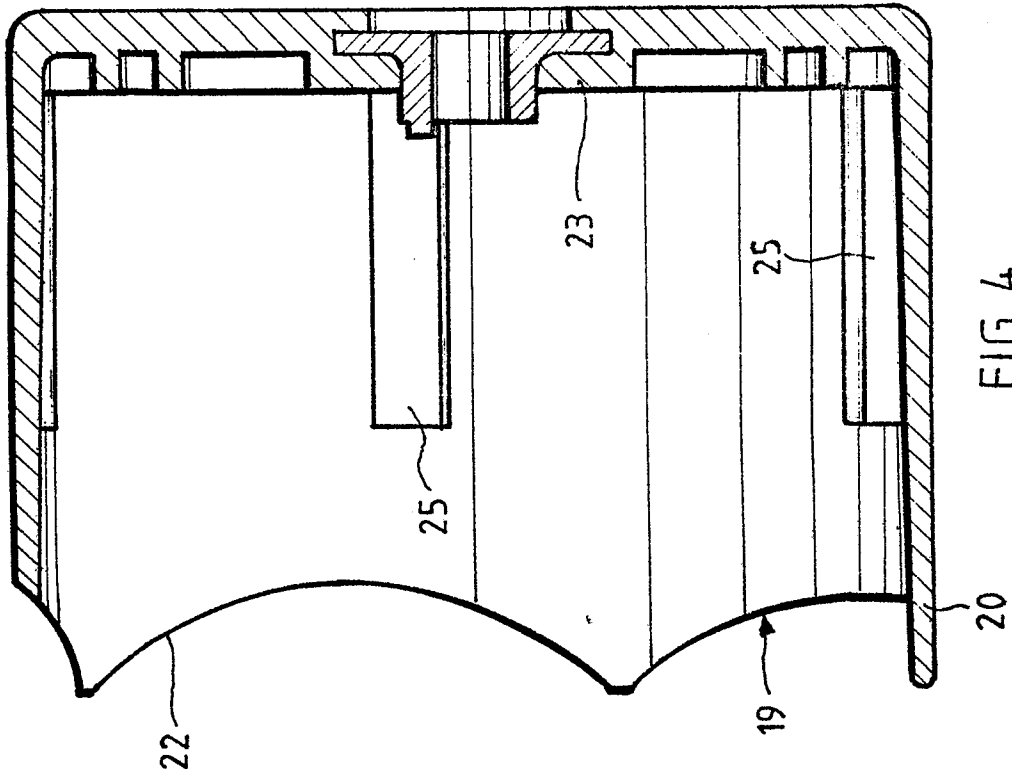


FIG. 4

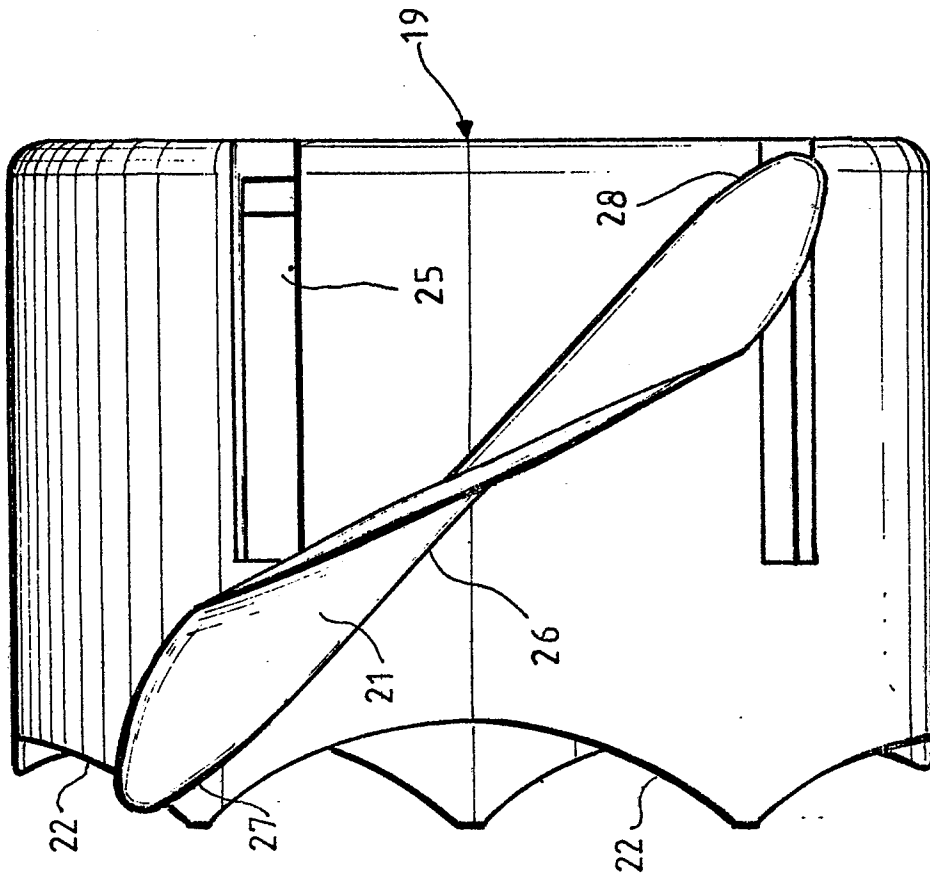


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	NL-B- 77 369 (VAN DER HEEM)  *Figur 1*	1, 2, 3, 4	F 04 D 25/06 F 04 D 25/08 F 04 D 25/12
A	--- GB-A-1 060 926 (ROTRON) *Seite 2, Zeilen 12-18, 29-31, 73, 75; Figuren 1 und 2*	1, 9	
A	--- US-A-3 385 516 (OMOHUNDRO) *Spalte 6, Zeilen 38-45; Figuren 1-4*	1, 4, 5	
A	--- GB-A- 813 062 (BYRN)  -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 04 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-10-1982	Prüfer WOOD R. S.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>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</p> <p>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  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			