



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 499 166 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92102145.7**

51 Int. Cl.⁵: **F04D 29/54, F04D 25/12**

22 Anmeldetag: **08.02.92**

30 Priorität: **14.02.91 DE 9101715 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.92 Patentblatt 92/34

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT

71 Anmelder: **AURORA Konrad G. Schulz GmbH
& Co
Südring 4
W-6933 Mudau/Odenwald(DE)**

72 Erfinder: **Wolf, Hannes
Tulpenweg 11
W-6967 Buchen(DE)**

74 Vertreter: **Baronetzky, Klaus et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Splanemann, Dr.
B. Reitzner, Dipl.-Ing. K. Baronetzky Tal 13
W-8000 München 2(DE)**

54 Axiallüftereinheit.

57 Bei einer für den Einbau in Kraftfahrzeug-Lüftungsanlagen ist eine Axiallüftereinheit (10) vorgesehen, die ein Lüfterrad (14) aufweist. Feststehende Rippen des Lüfterrads (14) sind als Flügel (18) ausgebildet, und bilden ein Leitrad (12) für die Lüftströmung. Die Rippen erstrecken sich über einen Ringbereich (30) eines Gehäuse rings (16) der Axiallüftereinheit (10) hinaus.

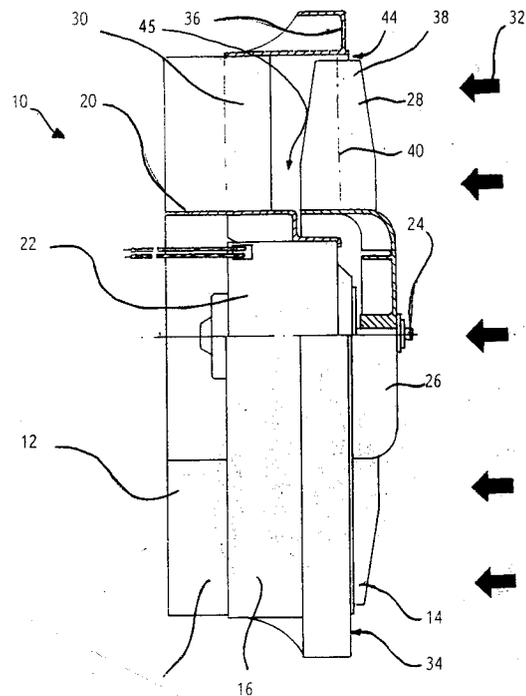


FIG. 1

EP 0 499 166 A1

Die Erfindung betrifft eine Axiallüftereinheit gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bei einer derartigen Axiallüftereinheit wird gegenüber einer leitradslosen Ausführung der Wirkungsgrad erhöht, wobei beispielsweise eine Erhöhung des Wirkungsgrads um 20% genannt werden kann.

Obwohl die günstige Wirkung derartiger Leiträder bekannt ist, werden sie in vielen Fällen bei Axiallüftereinheiten dennoch nicht eingesetzt. Zum einen wird die Bautiefe erhöht, was insbesondere im Kraftfahrzeugbereich ungünstig ist, da sich häufig eine Umlenkung an die Axiallüftereinheit anschließt.

Zum anderen ist die Verwendung eines derartigen Leitrads günstig, da es zugleich zur Abstützung des das Lüfterrad antreibenden Elektromotors dient. Um jedoch die bekannten Nachteile, einschließlich des hohen Materialaufwands, der bekannten Leiträder zu vermeiden, ist es ebenfalls bekannt geworden, anstelle eines Leitrads um den Umfang gleichmäßig verteilte Stützrippen vorzusehen, die flügelartig ausgebildet sind.

Derartige Stützrippen führen jedoch vielfach nicht zu der gewünschten Wirkung. Daher hat man beispielsweise versucht, durch eine entsprechende Ausgestaltung der Flügel des Lüfterrads die Geräusentwicklung zu vermindern. Hierzu ist es beispielsweise bekannt geworden, die Flügel - in Strömungsrichtung betrachtet - abwechselnd konvex und konkav auszubilden, wozu auf die DE-GM 75 08 020 zu verweisen ist.

Zwar lassen sich mit derartigen Lüfterrädern die Betriebsgeräusche etwas senken. Jedoch ist man darauf angewiesen, eine gerade Anzahl von Flügeln zu wählen. Dies ist aber wiederum aus Gründen etwaig auftretender Resonanzen ungünstig, so daß sich langfristig eine erhöhte Lagerbelastung bemerkbar macht.

Zur Steigerung des Wirkungsgrads von Axialventilatoren ist es ferner bekannt, die konvexe Wölbung und zugleich die Steigung jedes Flügels von innen nach außen abnehmen zu lassen. Zur Erzielung einer vergrößerten Leistung ist es ferner bekannt, den Durchmesser des Lüfterrads zu erhöhen, aber auch, größere Elektromotoren vorzusehen sowie die Steigung des Lüfterrads zu vergrößern.

In der Regel bringt eine solchermaßen vorgenommene Leistungssteigerung eine erhöhte Geräuschbelastung mit sich. Während gerade zur Geräuschbelastung von Axialventilatoren verschiedene Untersuchungen angestellt wurden, stellen die in der Praxis realisierten Axiallüftereinheiten stets einen Kompromiß zwischen der Baugröße, der erzielten Luftleistung, der Geräusentwicklung und dem technischen Aufwand dar.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung,

eine Axiallüftereinheit gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, die eine derart hohe Luftleistung und eine derart geringe Geräusentwicklung aufweist, daß sie universell sowohl für das freie Ausblasen als auch für das Ausblasen auf eine Prallfläche geeignet ist.

Diese Aufgabe wird durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Besonders günstig ist die überraschend einfach erzielte Strömungsaufweitung auslaßseitig des erfindungsgemäßen Leitrads. Diese führt zu einem zu verminderten Luftgeschwindigkeiten und damit zu verringerter Geräusentwicklung, zum anderen wirkt diese Maßnahme offenbar besonders günstig mit einer gegenüberliegenden Prallfläche zusammen, denn trotz der dort anzunehmenden Wirbelbildung ergibt sich zum einen eine gute Luftleistung und zum anderen eine noch vergleichsweise geringe Geräusentwicklung.

Besonders günstig ist auch der erfindungsgemäß vergleichsweise schmale Gehäuse ring, der sich für die Aufnahme eines Flansches an der stromab liegenden, aber auch an der stromauf liegenden Stirnfläche eignet. Auf diese Weise läßt sich die erfindungsgemäße Axiallüftereinheit beispielsweise ohne weiteres im Heckbereich eines Busses zur Luftbeaufschlagung von Ölkühler, Kondensator od. dgl. einsetzen, wobei dort die Trennwand aufgrund der beengten Raumverhältnisse als Prallfläche dienen kann, aber auch zur Belüftung des Innenraums bei Montage der erfindungsgemäßen Lüftereinheit auf dem Dach des Busses.

Beim Einsatz im Heck ist der sich entwickelnde Druck überraschend hoch. Andererseits erfolgt bei Einsatz im Dach eine Strahlaufweitung und verminderte Geräusentwicklung, so daß die gewünschten niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich der Fahrgäste vorliegen.

Die erfindungsgemäß verlängerten und/oder vergrößerten Rippen des Leitrads begünstigen zudem eine sehr stabile Abstützung des Leitrads, der zur Aufnahme des Elektromotors für den Antrieb des Lüfterrads dient. Erfindungsgemäß erstreckt sich jeder Flügel des Leitrads in axialer Richtung über einen Ringbereich des Gehäuse rings hinaus, der sich durch einen in axialer Richtung konstanten Innendurchmesser auszeichnet. Gemäß einer Ausgestaltung endet der Gehäuse ring vor dem Leitradsbereich, also dem von dem Lüfterrad abgewandten Endbereich des Leitrads, und gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist ein Gehäuse ring-Endbereich vorgesehen, der gegenüber dem Bereich konstanten Innendurchmessers stark aufgeweitet ist. Bei der letztgenannten Ausgestaltung ist es dann günstig, wenn sich die Flügel des Leitrads im Leitradsbereich in die radiale Aufweitung hinein erstrecken.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, daß die Flügel des Leitrads deutlich vor dem Innendurchmesser des Gehäuseflansches enden, so daß sich ein Spalt von beispielsweise 1/50 des Lüfterraddurchmessers ergibt. Zudem ist es besonders vorteilhaft, wenn die dem Luftstrom zugewandten Spitzen jedes Flügels des Lüfterrads deutlich gegenüber der stromauf weisenden Stirnfläche des Gehäuserings vorspringen, so daß ein erheblicher Teil des Flügels des Lüfterrads außerhalb des von dem Gehäusering aufgespannten Ringbereichs liegt. Durch die Kombination dieser Merkmale in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Vergrößerung der Flügel des Leitrads läßt sich eine besonders gute Luftleistung im Verhältnis zur hierdurch bedingten Geräuschentwicklung erzielen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen, daß die Flügel des Leitrads erheblich steiler als die Flügel des Lüfterrads angeordnet sind. Ferner ist es günstig, wenn die Wölbung auch der Flügel des Leitrads von innen nach außen abnimmt und zugleich der Anstellwinkel bzw. die Steigung in der gleichen radialen Richtung zunimmt.

Besonders günstig ist es, daß der Gehäuse ring, der das Lüfterrad im wesentlichen umgibt, in kurzer Bauhöhe gehalten sein kann, so daß zum einen der erforderliche Materialeinsatz begrenzt ist, ohne daß die Festigkeit der Axiallüftereinheit leiden würde. Zum anderen wird durch den schmalen Gehäusering die universelle Verwendbarkeit der erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit begünstigt, denn auch eine Auf-Dach-Montage ist möglich, so daß die erfindungsgemäße Axiallüftereinheit nur wenig in den Fahrgastraum hineinragt. Hierbei wird günstigerweise der ohnehin vorhandene Raum unter der für die Regenabdeckung erforderlichen Haube ausgenutzt. Es versteht sich, daß beim Dach einbau je nach Bedarfsfall auch eine Anwendung als Entlüfter möglich ist.

Ferner versteht es sich, daß an sich bekannte Abdeck- und Schutzgitter an der je gewünschten Seite der erfindungsgemäßen Lüftereinheit angebracht werden können. Besonders günstig ist eine Art Kuppelform für ein aus Draht aufgebautes Abdichtgitter, so daß sich gegenüber einem flach aufgespannten Gitter eine erhöhte Stabilität und Eingriffssicherheit ergibt, dennoch aber ohne weiteres die Befestigung an der betreffenden Stirnfläche des Gehäuserings erfolgen kann.

Insbesondere beim Anbringen auf der Lüfterradseite des Gehäuserings bietet die Kuppelform den Vorteil einer erhöhten Eingriffssicherheit und Eindrucksicherheit bei einer dennoch guten Luftdurchlässigkeit.

Wenn beispielsweise die erfindungsgemäße Axiallüftereinheit für die Entlüftung im Heckbereich

des Busses eingesetzt wird, läßt sich besonders günstig der axiale Überstand der Lüfterradflügel gegenüber der stromauf weisenden Stirnfläche des Gehäuserings ausnutzen, denn bis zu einem gewissen Grade erfolgt hierdurch zusätzlich eine radiale Anströmung des Lüfterrads. Ein Eingriff von außen wird zusätzlich dadurch erschwert, daß zwischen dem Lüfterrad und dem Abdeckgitter noch das Leitrad angeordnet ist, dessen Tiefe erheblich größer als die Tiefe des Lüfterrads ist.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale sind in der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit, teils im Schnitt, teils in Ansicht;

Fig. 2 eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit gemäß Fig. 1, die zum Einbau in den Heckbereich eines Busses bestimmt ist;

Fig. 4 die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit gemäß Fig. 3 in der Ansicht von hinten, wobei ein Abdeckgitter teilweise dargestellt und teilweise fortgelassen ist; und

Fig. 5 eine teilweise aufgebrochene Ansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit, die für den Einbau in das Dach eines Busses geeignet ist.

Die in Fig. 1 dargestellte Axiallüftereinheit 10 weist ein Leitrad 12 und ein Lüfterrad 14 auf, die von einem Gehäusering 16 umgeben sind. Der Gehäusering 16 trägt über eine Mehrzahl von Flügeln 18 des Leitrads einen Leitradkern 20, in welchem ein Elektromotor 22 abgestützt ist. Der Elektromotor 22 dient als Gebläsemotor und weist eine Welle 24 auf, auf welcher das Lüfterrad 14 verdreh sicher und unverlierbar aufgesteckt ist. Das Lüfterrad 14 weist einen Lüfterradkern 26 und eine Mehrzahl von Flügeln 28 auf, die in an sich bekannter Weise schräggestellt sind, so daß sie zur Luftförderung geeignet sind.

Der Gehäusering 16 spannt einen Ringbereich 30 auf, in welchem sich je ein Teil der Flügel 28 des Lüfterrads 14 und der Flügel 18 des Leitrads 12 befinden. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Flügel 18 des Leitrads 12 erheblich über den Ringbereich hinaus, so daß mehr als die Hälfte der Flügelfläche außerhalb des Ringbereichs 30 liegt. Auch die Flügel 28 des Lüfterrads 14 erstrecken sich in die andere Richtung über den Ringbereich 30 hinaus. In der Dar-

stellung gemäß Fig. 1 ist die Luftströmung 32 in Pfeilrichtung, also von rechts nach links, vorgesehen, so daß eine der Luftströmung zugewandte Stirnfläche 34 des Gehäuserings 16 nach rechts zeigt.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist der Gehäusering 16 im Bereich der Stirnfläche 34 einen Befestigungsflansch 36 auf, mit welchem die erfindungsgemäße Axiallüftereinheit in einer Wand beispielsweise eines Busses angebracht werden kann. Die Bemaßung ist hierbei so gewählt, daß die äußeren vorderen Enden 38 der Flügel 28 dennoch auch die - nicht dargestellte - Wand überragen. Auch wenn dies aus Fig. 1 und den weiteren Figuren nicht deutlich hervorgeht, weist jede Achse 40 eines Flügels 28 von der Flügelwurzel aus gesehen leicht stromauf, so daß - obwohl der Flächenschwerpunkt der Flügel 28 eindeutig innerhalb des Ringbereichs liegt - jedes Ende 38 eines Flügels die sich in der unmittelbaren Nachbarschaft befindende Luft mitzunehmen vermag.

Zwischen dem radial äußeren Ende 38 des Flügels 28 und einer inneren Ringfläche 42 des Gehäuserings 16 ist ein Spalt 44 vorgesehen, der bei einem Durchmesser von 300 mm beispielsweise 5 mm breit sein kann. Ein weiterer, erheblich größerer Spalt 45 ist zwischen den Flügeln 28 des Lüfterrads 14 und den Flügeln 18 des Leitrads 12 vorgesehen. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel beträgt dieser Spalt 45 etwa 15 mm.

Die Flügel 28 sind - besonders im Vergleich mit den Flügeln 18 - in der radialen Fläche groß und mit geringer Steigung gehalten, was ebenfalls der Geräuscharmheit zugute kommt.

Eine Abwandlung der Ausgestaltung gemäß Fig. 1 ist in Fig. 2 dargestellt. Während der Endbereich der Flügel 18 gemäß Fig. 1 radial offen liegt, ist es bei der Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit gemäß Fig. 2 vorgesehen, daß der Befestigungsflansch 36 an der leitradseitigen Stirnfläche des Gehäuserings 16 angebracht ist. Hierzu erstreckt sich über den in Fig. 1 dargestellten Ringbereich 30 hinaus ein Endbereich 46 des Gehäuserings 16 über die Endbereiche des Flügel 18 und ist dort gegenüber dem Durchmesser des Gehäuserings 16 beträchtlich aufgeweitet. Hierzu weist der Endbereich 46 einen Radius 48 auf, der von der Ringfläche 42 auf eine leitradseitige Stirnfläche 50 überleitet. Im Bereich der Stirnfläche 50 ist ferner ein Befestigungsflansch 52 vorgesehen, der dem Befestigungsflansch 36 aus Fig. 1 entspricht.

Die weiteren Teile entsprechen hier wie auch in den weiteren Figuren den in Fig. 1 dargestellten Teilen und sind mit entsprechenden Bezugszeichen gekennzeichnet, so daß eine weitere Beschreibung unterbleiben kann.

Aus Fig. 3 ist eine weitere Abwandlung des in

Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels ersichtlich, bei welcher der leitradseitige Bereich, also der Auslaßbereich, des erfindungsgemäßen Axiallüfters 10 mit einem Abdeckgitter 54 abgedeckt ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Axiallüftereinheit als Entlüfter für den Heckbereich eines Busses vorgesehen, wobei ein Raum 56 zwischen einer Heckwand 58 und einer Trennwand 60 zu entlüften ist. Da der dort zur Verfügung stehende Raum in der Regel recht klein ist, macht sich die teilradiale Anströmung der erfindungsgemäßen Lüftereinheit 10 vorteilhaft bemerkbar.

Hervorzuheben ist die besonders wirksame Schutzfunktion des Abdeckgitters 54, das - wie auch aus Fig. 4 ersichtlich ist - vom Grundprinzip her spinnennetzartig aufgebaut ist, jedoch ein Gewölbe bildet, so daß eine besonders gute Sicherheit gegen Eindrücken gegeben ist. Zugleich deckt das Abdeckgitter 54 die freiliegenden Endbereiche der Flügel 18 vollständig ab, so daß auch die Eingriffssicherheit von der Seite gegeben ist. Schließlich erfolgt die Eingriffssicherung bereits in erheblichem Abstand von den sich drehenden Flügeln 28 des Lüfterrads, und schließlich sind zusätzlich die Flügel 18 des Leitrads 12 eingriffshindernd.

Aus Fig. 3 ist im linken Teil das Abdeckgitter 54 mit Streben 62 und den auf diesen verschweißten, gleichmäßig beabstandeten Ringdrähten 64 ersichtlich. Mittig ist eine Endplatte 66 vorgesehen, die zugleich Befestigungsmittel für die Abstützung der in Fig. 5 dargestellten Haube aufweisen kann und ebenfalls mit diesen Streben 62 verschweiß ist.

Es versteht sich, daß eine beliebige andere geeignete Art eines Abdeckgitters in Betracht kommt; beispielsweise ein spiralig umlaufender Draht anstelle der Ringdrähte 64 oder eine andere Art der Abstützung auf den Streben 62.

Im rechten Teil von Fig. 4 ist die Ansicht der erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit, von der Leitradseite aus gesehen, bei abgenommenem Abdeckgitter dargestellt. Es ist ersichtlich, daß die Flügel 18 des Leitrads in der Draufsicht erheblich schmaler erscheinen als die Flügel 28 des Lüfterrads, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel acht Flügel 18 des Leitrads 12 und fünf Flügel 28 des Lüfterrads 14 vorgesehen sind. Wie sich aus dem Vergleich von Fig. 1 und 4 ergibt, ist die Steigung der Flügel 28 des Lüfterrads erheblich geringer als die Steigung der Flügel 18 des Leitrads.

Der Befestigungsflansch 36 weist eine Mehrzahl von um den Umfang gleichverteilten Befestigungsausnehmungen 68 auf und ist zusätzlich mit sich radial erstreckenden Stützrippen 70 stabilisiert.

Eine andere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit 10 ist aus Fig. 5 ersichtlich. Dort ist die Axiallüftereinheit 10 für den Einbau

in das Dach eines Busses vorgesehen, und zwar in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Belüftereinheit für den Innenraum des Busses. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Befestigungsflansch 72 an dem leitradsseitigen Ende des Gehäuserings 16 vorgesehen, wobei die Endbereich 74 der Flügel 28 in radialer Richtung frei bleiben. Der Befestigungsflansch 72 ist mit dem Dach des Busses verbunden und trägt zugleich einen Spritzwasser-Schutzring 76. Die Axiallüftereinheit 10 ist in diesem Ausführungsbeispiel mit einer Haube 78 abgedeckt, die den Eintritt von Regen in den Innenraum des Busses verhindert. Sowohl zwischen dem oberen Ende des Spritzwasserschutzzings 76 und dem Ende der Haube 78 als auch zwischen dem Ende der Haube 78 und dem Dach des Omnibusses verbleibt ein für den ungehinderten Luftzutritt ausreichender Spalt, wobei aus Fig. 5 ersichtlich ist, daß eine zumindest teilweise radiale Anströmung vorliegt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist zusätzlich das Abdeckgitter 54 auf der Saugseite der Axiallüftereinheit vorgesehen, wobei das Abdeckgitter 54 zugleich über die Endplatte 66 die Haube 78 trägt. Aufgrund der stabilen gewölbartigen Bauweise des Abdeckgitters 54 läßt sich dieses universell verwenden und trägt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel sicher die Haube 78, ohne den Luftzutritt nennenswert zu beeinträchtigen.

Mit dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit 10 läßt sich eine vergleichsweise zug- und geräuscharme Belüftung des Innenraums des Busses sicherstellen.

Es versteht sich, daß verschiedene Abwandlungen der erfindungsgemäßen Axiallüftereinheit möglich sind. So kann die Einheit beispielsweise auch ohne weiteres als Entlüfter im Dach eines Busses verwendet werden, oder aber als Belüfter zur Luftbeaufschlagung eines Ölkühlers, eines Kondensators oder dgl. im Heckbereich eines Busses. Auch kann die Anzahl der Flügel sowohl des Leittrads 12 als auch des Lüfterrads 14 beliebig geändert werden, wobei die Auswahl von teilerfremden Flügelzahlen günstig ist und vorzugsweise für das Lüfterrad eine ungerade Anzahl gewählt werden sollte.

Patentansprüche

1. Axiallüftereinheit, insbesondere für den Einbau in Kraftfahrzeug-Lüftungsanlagen, mit einem Lüfterrad, das auf einer Welle eines Gebläsemotors gelagert ist, und mit einem einen Ringbereich aufspannenden Gehäusering, der das Lüfterrad umgibt, wobei das Lüfterrad gegenüber dem Gehäusering vorspringt und wobei feststehende Rippen sich zwischen dem Gehäusering und dem Gebläsemotor erstrecken,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die feststehenden Rippen als Flügel (18) ausgebildet sind und ein Leitrad (12) für die das Lüfterrad (14) durchtretende Luftströmung bilden und sich über den Ringbereich (30) des Gehäuserings (16) hinaus erstrecken.

2. Axiallüftereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der von dem Lüfterrad (14) abgewandte Endbereich (46) des Leittrads (12) vergrößert ist und insbesondere in axialer Richtung gegenüber dem Gehäusering (16) vorspringt.

3. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitrad (12) in axialer Richtung um mehr als die Hälfte seiner Länge gegenüber dem Gehäusering (16) vorspringt.

4. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitrad (12) im Endbereich (46), insbesondere konisch, aufgeweitet ist.

5. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitrad (12) im Endbereich (46) eine bogenförmige, insbesondere kreisbogenförmige Aufweitung in radialer Richtung aufweist, die sich an eine entsprechende Aufweitung des Gehäuserings (16) anschließt.

6. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusering (16) einen Befestigungsflansch (36) im Bereich des Lüfterrads (14) aufweist, mit welchem die Axiallüftereinheit derart im Heckbereich eines Kraftfahrzeugs einbaubar ist, daß sie gegenüber der Befestigungswand (Heckwand 58) um wenigstens mehr als das Vorsprungsmaß des Lüfterrads (14) gegenüber der Befestigungswand (58) vorspringt.

7. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusering (16) einen Befestigungsflansch (72) für den Einbau im Dach eines Kraftfahrzeuges, insbesondere eines Omnibus, aufweist, wobei ein Abdeckgitter (34) auf dem Gehäusering (16) oder dem Befestigungsflansch (72) abgestützt ist und zugleich eine Haube (78) mittig abstützt.

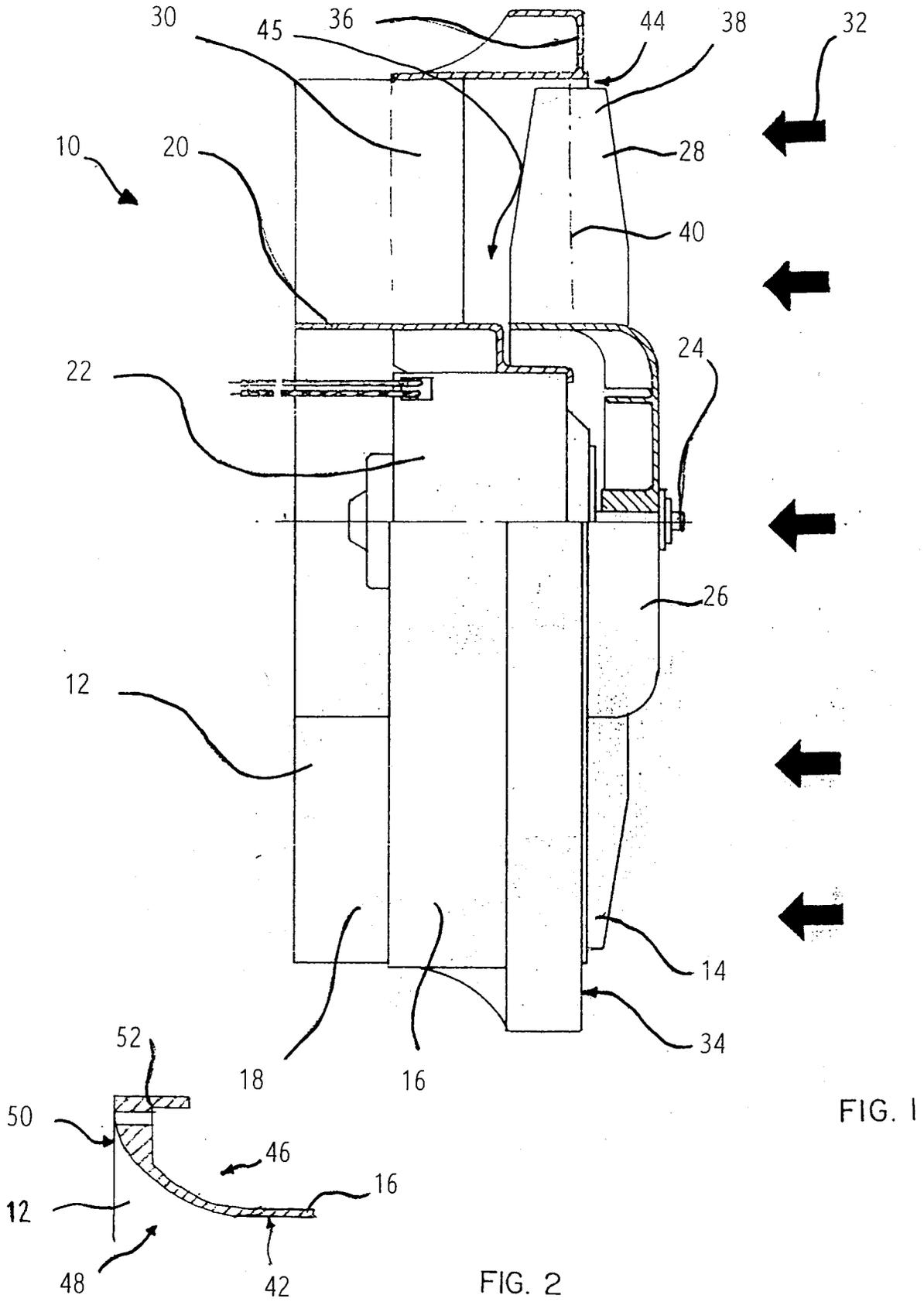
8. Axiallüftereinheit nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Lüfterrad 12 eine um wenigstens, insbesondere ein Drittel

des Leitraddurchmessers bis das Eineinhalbfache des Leitraddurchmessers, beabstandete Trennwand (60) des Kraftfahrzeugs vorgesehen ist, mit der im Bereich des Lüfterrads (14) die das Lüfterrad (14) durchtretende Luftströmung eine radiale Komponente erhält.

9. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Flügel (18) des Leitrads (12) etwa das Doppelte der Steigung der Flügel (28) des Lüfterrads (14) beträgt und zum offenen Ende hin noch zunimmt. 5 10
10. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (18) des Leitrads (12) gegenüber den Flügeln (28) des Lüfterrads (14) eine gegenläufige Steigung aufweisen. 15 20
11. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der für den Antrieb des Lüfterrads (14) erforderliche Elektromotor (22) im Bereich des Leitrads (16) derart aufgenommen ist, daß er gegenüber dem offenen Ende des Leitrads (12) nicht vorspringt und insbesondere zurücktritt. 25
12. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (14) einen Lüfterradkern aufweist, an welchem die Flügel (28) des Lüfterrads (14) angebracht sind, und daß das Leitrads (12) einen Leitrads (20) aufweist, an welchem die Flügel (18) des Leitrads (12) angebracht sind, wobei der Durchmesser des Lüfterradkerns im wesentlichen dem Durchmesser des Leitrads (20) entspricht. 30 35
13. Axiallüftereinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Lüfterradkern einen verjüngten Teil des Leitrads (20) überlappt und umgibt, wobei ein Spalt geringer Breite zwischen Lüfterradkern und Leitrads (20), insbesondere mit einer Breite von weniger als 2 mm, vorgesehen ist. 40 45
14. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (18) des Leitrads (12) lüfterradseitig im Abstand von dem Lüfterrad (14) beginnen, insbesondere in einem Abstand von 5 mm bis 8 mm, vorzugsweise von 12 mm, bezogen auf einen Durchmesser des Lüfterrads von 30 cm. 50 55
15. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine ungerade Anzahl von Flügeln (18) des

Lüfterrads (14) mit einer um etwa 30% höheren geraden Anzahl von Flügeln (28) des Leitrads (12) kombiniert ist.

16. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauhöhe des Lüfterrads (14) im Bereich der Flügelwurzel etwa ein Achtel des Durchmessers des Lüfterrads (12) beträgt und die Bauhöhe des Leitrads (12) im Bereich der Flügelwurzeln etwa ein Fünftel des Durchmessers beträgt.
17. Axiallüftereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (18) des Lüfterrads (14) in an sich bekannter Weise in Strömungsrichtung gesehen konvex ausgebildet sind, wobei die Wölbung jedes Flügels wie auch die Steigung nach außen hin abnimmt, und daß die radial äußeren Flügelenden (38) leicht gegen die Strömungsrichtung gebogen sind, so daß sie insbesondere in die der Strömung zugewandte Stirnfläche (34) um nahezu die halbe radiale Höhe eines Flügels (28) in seinem äußeren Endbereich (38) übersteigen.



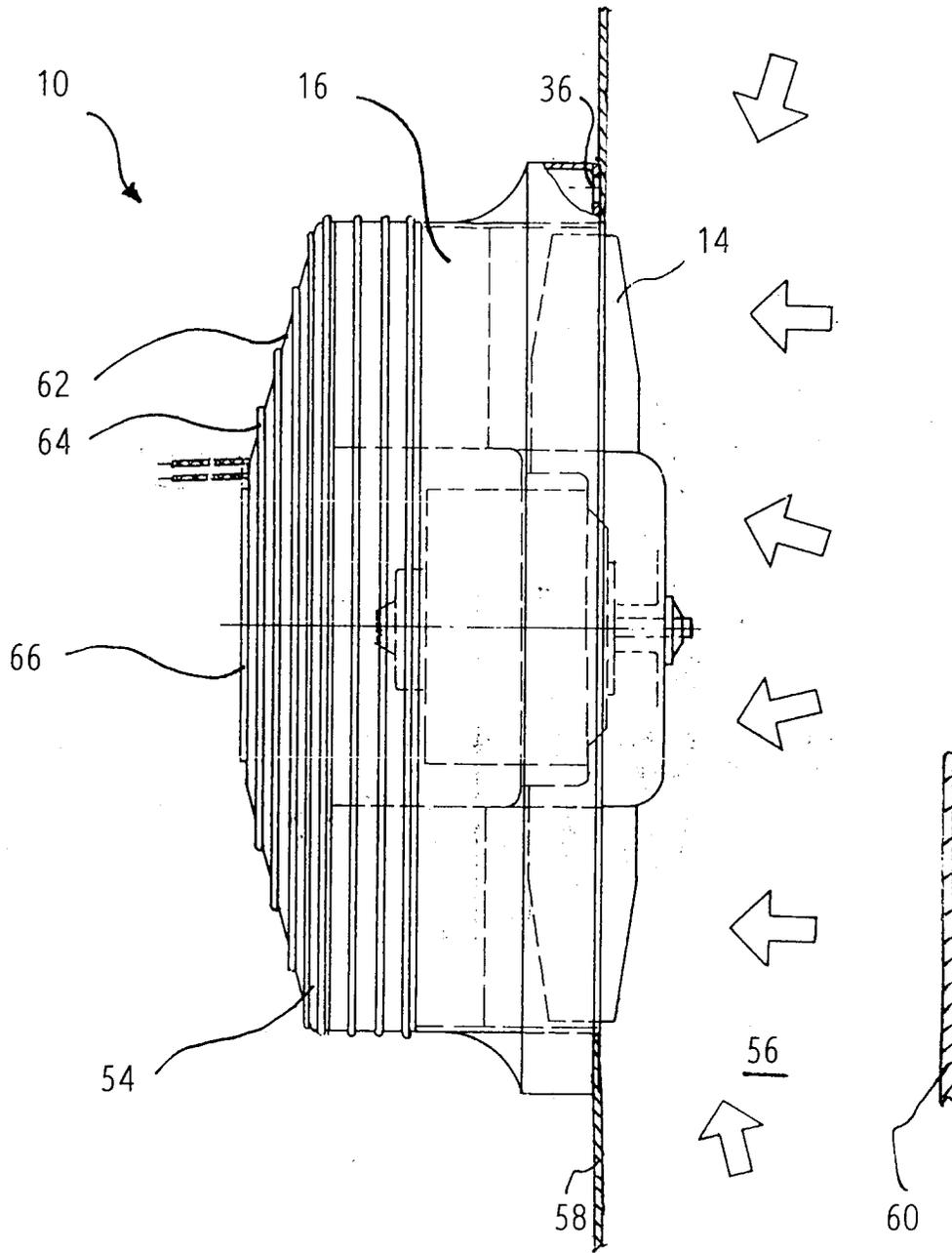


FIG. 3

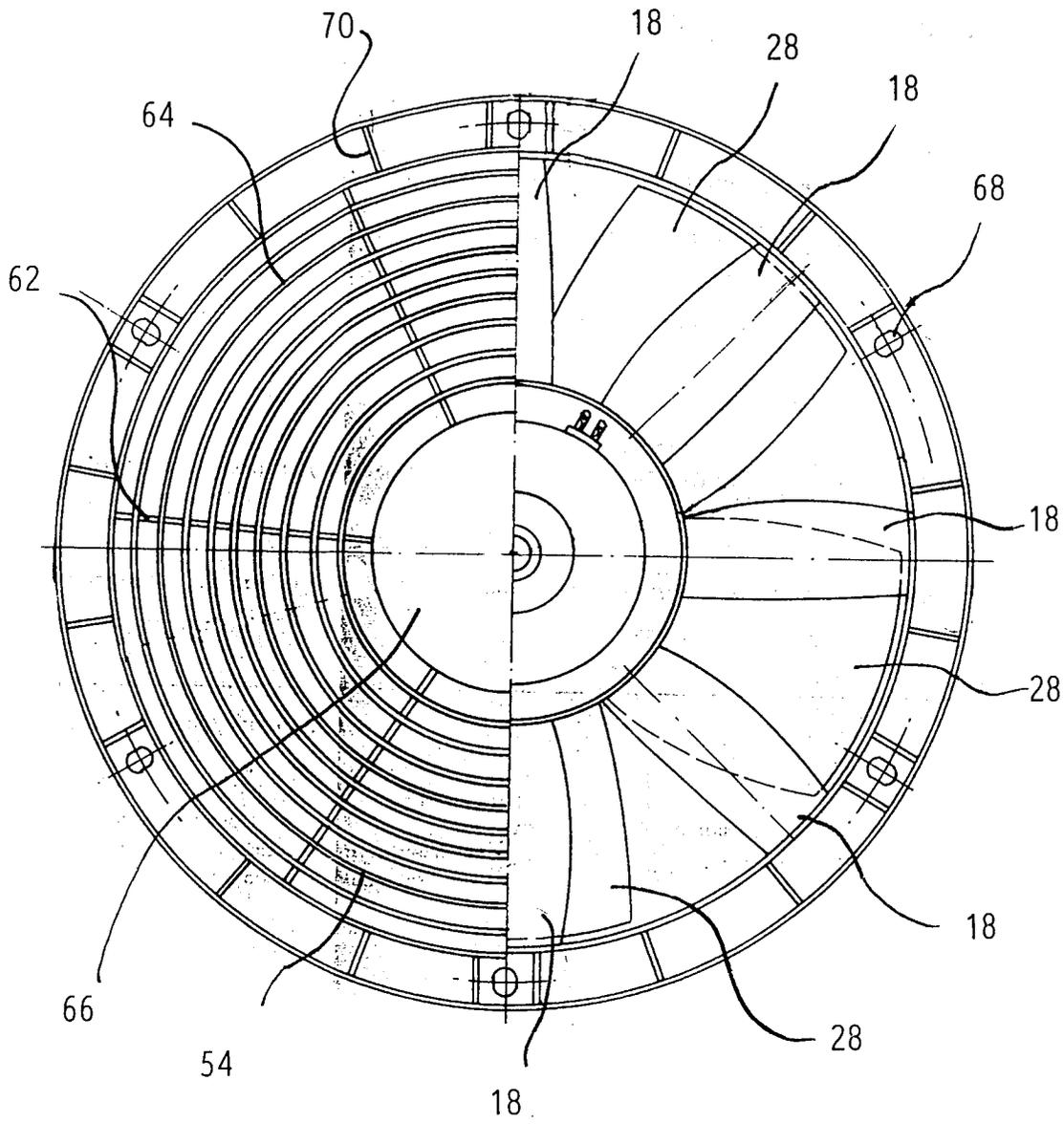


FIG. 4

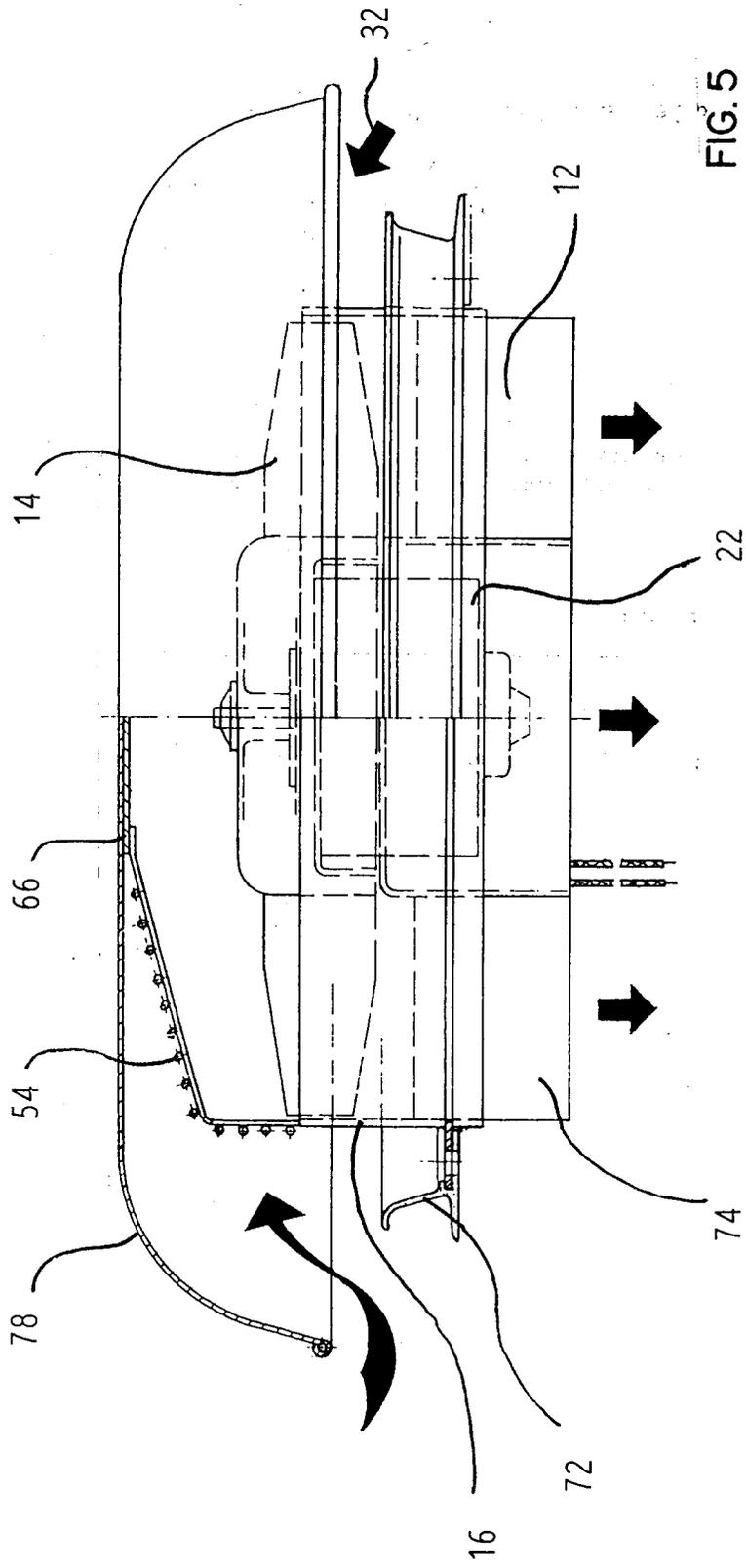


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 2145

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-2 557 223 (HANS) * das ganze Dokument * ---	1, 11	F04D29/54 F04D25/12
A	DE-B-1 268 797 (ELECTROLUX) * Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 40; Abbildungen 1, 2 * * ---	1, 4, 5, 11, 12	
A	DE-A-3 316 823 (KRESSEL) * Seite 6, Zeile 1 - Zeile 19; Abbildungen 1, 2 * -----	1, 7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abchlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	06 APRIL 1992	TEERLING J. H.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)