



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 081 388 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2001 Patentblatt 2001/10

(51) Int Cl.7: **F04D 29/16, F04D 29/42**

(21) Anmeldenummer: **99117074.7**

(22) Anmeldetag: **31.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Fichter, Rolf, Dipl.-Ing.**
70736 Fellbach (DE)
• **Widmann, Ralf, Dipl.-Ing.**
70599 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **LTG Lufttechnische Komponenten
GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Rainer, Dipl.-Ing. et al**
Gleiss & Grosse
Patentanwaltskanzlei,
Maybachstrasse 6A
70469 Stuttgart (DE)

(54) Ventilator

(57) Die Erfindung betrifft einen Ventilator (1,18) mit einem Laufrad (6,19), das mehrere Lüfterschaufeln (8,21) besitzt, und mit einer zwischen Saugseite (9,15) und Druckseite (10,26) des Ventilators (1,18) angeord-

neten Sperreinrichtung (12,27). Es ist vorgesehen, daß die Sperreinrichtung (12,27) als streifenförmige Bürste (14,28) mit mehreren zueinander beabstandet liegenden Bürstenabschnitten (15,16;29,30) ausgebildet ist.

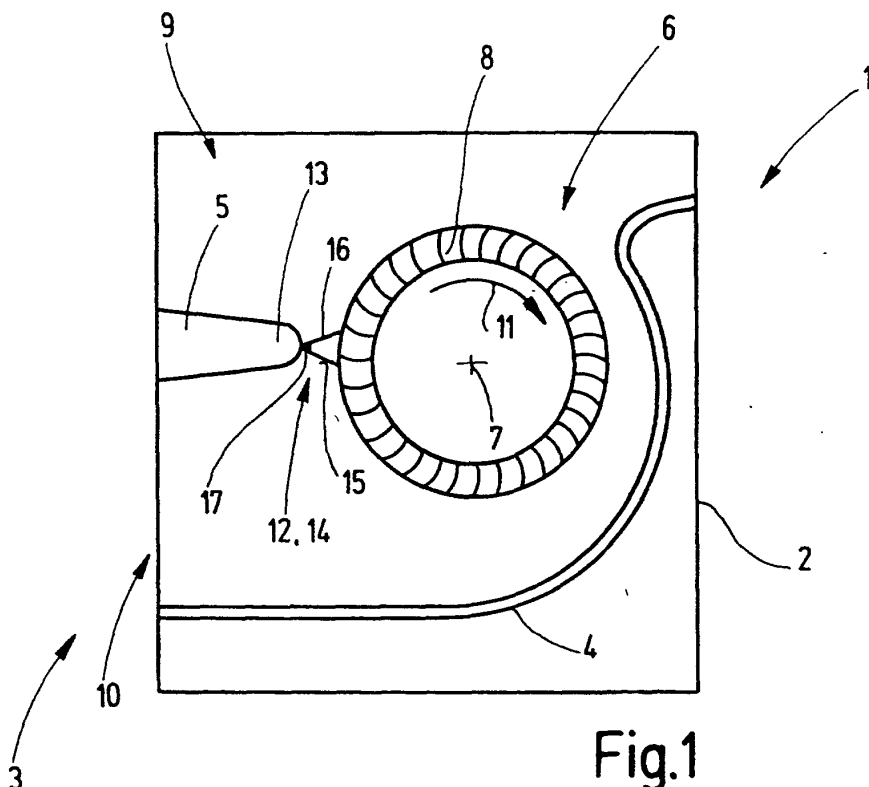


Fig.1

EP 1 081 388 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventilator mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

[0002] Aus der DE 30 48 571 A1 ist ein Ventilator bekannt, der als Querstromventilator ausgebildet ist. Zwischen seiner Saugseite und seiner Druckseite ist eine unverformbare Sperreinrichtung angeordnet, die beim Querstromventilator auch als Wirbelbildner dienen kann. Zwischen dem Laufrad beziehungsweise den an dem Laufrad angeordneten Lüfterschaufeln und der Sperreinrichtung ist ein Dichtspalt ausgebildet. Dieser Dichtspalt ist bei dem bekannten Sperrelement auch notwendig, da das Laufrad stets eine Restunwucht aufweist, nicht hundertprozentig rundläuft und/oder zum Beispiel bei Schockbelastungen eine dynamische Verformung im Betrieb auftritt. Die aerodynamischen Eigenschaften des Querstromventilators sind jedoch unter anderem von der Größe des Dichtspalts abhängig.

[0003] Aus der DE 195 27 605 A1 ist unter anderem eine Sperreinrichtung bekannt, die zwischen einem Stator und einem Rotor einer Turbomaschine angeordnet ist. Die Sperreinrichtung kann als Bürste ausgebildet sein, die mit ihren Borstenenden den Spalt sehr klein hält. Bei dieser Variante ist jedoch nachteilig, daß ein deutlich hörbarer Drehklang bei rotierendem Rotor erzeugt wird. Der Drehklang kann als Pfeif- beziehungsweise Heulton wahrnehmbar sein. Für die Nutzer der Ventilatoren kann es jedoch störend sein, wenn dieser Drehklang auftritt.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Ventilator der eingangs genannten Art anzugeben, der diesen Nachteil nicht aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einem Ventilator gelöst, der die Merkmale des Anspruchs 1 zeigt. Der Ventilator weist ein Laufrad auf, welches mehrere Lüfterschaufeln besitzt. Ferner ist zwischen Saugseite und Druckseite des Ventilators eine Sperreinrichtung angeordnet. Erfindungsgemäß ist die Sperreinrichtung als streifenförmige Bürste mit mehreren zueinander beabstandet liegenden Bürstenabschnitten ausgebildet. Es hat sich überraschend gezeigt, daß mit der erfindungsgemäßen Sperrvorrichtung die Geräuschemission des Ventilators deutlich verringert ist, obwohl nunmehr mehrere Bürstenabschnitte mit ihren Enden dem Laufrad gegenüberliegend angeordnet sind. Außerdem ist vorteilhaft, daß -dadurch daß die Sperrvorrichtung als Bürste ausgebildet ist-der Dichtspalt sehr klein eingestellt werden kann, was die aerodynamischen Eigenschaften des Ventilators günstig beeinflusst. Die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung ist jedoch nicht nur auf Querstromventilatoren der eingangs genannten Art beschränkt. Vielmehr läßt sich die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung auch bei Radialventilatoren und bei sogenannten Axialventilatoren verwenden, die als Laufrad einen Propeller oder dergleichen besitzen. Auch hier ist die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung zwischen Saug- und Druckseite angeordnet.

[0006] Bei einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß das Laufrad als Querstromventilator-Laufrad ausgebildet ist und daß die Bürstenabschnitte in Laufrichtung zueinander beabstandet sind. Bei der Rotation des Laufrades -betrachtet man eine Lüfterschaufel- bewegt sich diese also an zwei Bürstenabschnitten nacheinander vorbei.

[0007] Ist das Laufrad als Querstromventilator-Laufrad ausgebildet, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Sperrvorrichtung an einem Wirbelbildner des Querstromventilators angeordnet ist oder den Wirbelbildner bildet.

[0008] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist das Laufrad als Axialventilator-Laufrad ausgebildet und die Bürstenabschnitte sind quer zur Laufrichtung zueinander beabstandet.

[0009] Bei einem Axialventilator ist vorgesehen, daß die Sperrvorrichtung zumindest bereichsweise umlaufend in einer Gehäuseöffnung angeordnet ist, in der das Axialventilator-Laufrad vorliegt beziehungsweise gelagert ist. Bei Axialventilatoren wird mit der erfindungsgemäßen Sperrvorrichtung erreicht, daß der Druckausgleich zwischen Druckseite und Saugseite wesentlich verringert werden kann, da durch die bürstenförmige Ausgestaltung des Sperrelements ein infinitesimal kleiner, also gegen Null gehender Dichtspalt realisiert werden kann.

[0010] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel eines Querstromventilators ist vorgesehen, daß die Bürstenabschnitte auch quer zur Laufrichtung des Laufrads beabstandet zueinander sind. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß mit einem derartigen Sperrelement die Geräuschemission noch weiter reduziert werden kann.

[0011] Bei einem Ausführungsbeispiel eines Axialventilators ist vorgesehen, daß die Bürstenabschnitte auch in Laufrichtung des Laufrads beabstandet zueinander angeordnet sind. Somit ist auch beim Axialventilator eine weitere Geräuschreduzierung möglich.

[0012] Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel eines Ventilators, bei dem die Sperrvorrichtung genau zwei Bürstenabschnitte aufweist. Diese Ausgestaltung ist insofern vorteilhaft, als bei geringem Aufwand eine vergleichsweise sehr gute Geräuschreduzierung erreicht wird.

[0013] Bevorzugt wird weiterhin eine Ausführungsform, bei der die Bürstenabschnitte, die sich in Richtung des Laufrads erstrecken, parallel zueinander verlaufen. Alternativ kann vorgesehen sein, daß sich der Abstand zwischen den Bürstenabschnitten in Richtung zum Laufrad vergrößert. Es kann beispielsweise eine V-förmige Anordnung der Bürstenabschnitte vorgesehen sein.

[0014] Bevorzugt wird eine Ausführungsform der Sperrvorrichtung, die Bürstenabschnitte aufweist, die durchgehende Streifen bilden. Für den Querstromventilator bedeutet dies, daß sich die Bürstenabschnitte vorzugsweise über die gesamte Länge des Laufrades

erstrecken. Für den Axialventilator ist dabei vorgesehen, daß die Bürstenabschnitte umlaufend im Gehäuse angeordnet sind, so daß ein geschlossener Streifen gebildet ist.

[0015] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel weisen die streifenförmigen Bürstenabschnitte borstenfreie Zonen auf. Die Bürstenabschnitte sind also nicht durchgehend ausgebildet.

[0016] Zur Ausbildung eines Borstenabschnitts können auch mehrere einzelne Borstenbüschel vorgesehen sein, die in Reihe nebeneinander angeordnet sind.

[0017] Ein anderes Ausführungsbeispiel einer Sperrvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die dem Laufrad zugewandten Enden der Borsten der Bürstenabschnitte unterschiedlichen Abstand zum Laufrad aufweisen. Mit dieser Ausgestaltung kann mittels einer unterschiedlich lange Borsten aufweisenden Bürste die vorstehend erwähnten Vorteile erreicht werden.

[0018] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die borstenfreien Zonen eines Bürstenabschnitts Borsten aufweisende Zonen des anderen Bürstenabschnitts gegenüberliegen. Somit sind die nicht durchgehend ausgebildeten Bürstenabschnitte versetzt zueinander angeordnet.

[0019] Bevorzugt wird als Borstenmaterial Polyamid verwendet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die Borsten -insbesondere an ihren dem Laufrad zugewandten Enden- Polyamid aufweisen. Selbstverständlich ist es jedoch auch möglich, geeignete andere Materialien zu verwenden. So können beispielsweise für die Borsten Metalle, vorzugsweise Stahl, oder Metall-Legierungen, dünne Metallstreifen oder -drähte, Horn- oder Verbundwerkstoffe vorgesehen sein, beispielsweise mit Kunststoff beschichtete Metalldrähte Verwendung finden. Ebenso ist eine Ausführungsform mit einer eingelegten Kunststoff-Folie zwischen den Borsten vorteilhaft. Als Borsten können auch Naturborsten eingesetzt sein.

[0020] Besonders bevorzugt wird allerdings ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Sperrvorrichtung eine einreihige Streifenbürste ist, wie sie beispielsweise in der eingangs erwähnten DE 195 27 605 A1 gezeigt ist, diese einreihige Streifenbürste zur Ausbildung der Bürstenabschnitte jedoch ein Bürstenspreizelement aufweist. Dieses kann gegebenenfalls nachträglich an einer einreihigen Streifenbürste angebracht werden. Mit anderen Worten, zwischen die Borsten wird das Borstenspreizelement eingebracht, so daß ein Teil der Borsten -bildlich gesehen- nach links und der andere Teil nach rechts ausgelenkt wird. Bevorzugt wird dabei das Borstenspreizelement so weit zwischen die Borsten bewegt, bis es nahezu am Borstenträger anliegt.

[0021] Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0022] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in Seitenansicht einen Querstromventilator,

Figur 2 einen Axialventilator,

Figur 3 den Axialventilator in Schnittdarstellung entlang der Linie III-III in Figur 2,

Figur 4 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Sperreinrichtung,

Figur 5 eine Draufsicht auf die Sperreinrichtung nach Figur 4,

Figur 6 eine Seitenansicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel einer Sperreinrichtung,

Figur 7 eine Draufsicht auf die Sperreinrichtung nach Figur 6,

Figur 8 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Sperreinrichtung,

Figur 9 eine Seitenansicht einer Sperreinrichtung nach einem vierten Ausführungsbeispiel,

Figur 10 eine Draufsicht auf die Sperreinrichtung nach Figur 9 und

Figur 11 ein Axialventilator nach einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0023] Figur 1 zeigt in Seitenansicht einen Querstromventilator 1, der ein Gehäuse 2 umfaßt. Am Gehäuse 2 ist eine Luftleiteinrichtung 3 ausgebildet, die ein Luftleitblech 4 und einen sogenannten Wirbelbildner 5 umfaßt. Ferner weist der Querstromventilator 1 ein drehbar gelagertes Laufrad 6 auf, das drehantreibbar ist. Beim Querstromventilator wird das Laufrad 6 um seine Längsachse 7 in Rotation versetzt. Das Laufrad 6 weist Lüfterschaufeln 8 auf, die zwischen zwei axial beabstandeten, nicht dargestellten Stützscheiben gehalten sind. Bei der Rotation des Laufrads 6 bildet sich am Querstromventilator 1 eine Saugseite 9 und eine Druckseite 10 aus. Die Drehrichtung des Laufrads 6 ist somit im Uhrzeigersinn festgelegt, was durch einen Pfeil 11 angedeutet ist.

[0024] Der Querstromventilator 1 weist eine Sperreinrichtung 12 auf, die zwischen der Saugseite 9 und der Druckseite 10 angeordnet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel des Querstromventilators 1 ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Sperreinrichtung 12 am laufradseitigen Ende 13 des Wirbelbildners 5 angeordnet ist. Die Sperreinrichtung 12 ist als streifenförmige Bürste 14 ausgebildet, die mehrere, hier zwei, Bürstenabschnitte 15 und 16 umfaßt. Ausgehend von einem Borstenträger 17 der Bürste 14, der am Ende 13 des Wirbelbildners angebracht ist, erstrecken sich die Bürsten-

abschnitte 15 und 16 in Richtung zur Mantelfläche des Laufrads, also in Richtung zu den Lüfterschaufeln 8. Die lauftradseitigen Enden der Bürstenabschnitte 16 und 17 weisen -in Drehrichtung 11 des Laufrads 6 gesehen- einen Abstand zueinander auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel nach Figur 1 bilden die Bürstenabschnitte 15 und 16 -im Querschnitt gesehen- ein V.

[0025] Figur 2 zeigt schematisch einen Axialventilator 18, der ein Laufrad 19 aufweist, das um eine Drehachse 20 drehbar gelagert ist. Das Laufrad weist Lüfterschaufeln 21 auf, die sich von einem Laufradkern 22 radial nach außen erstrecken. Das Laufrad 19 ist in einem Gehäuse 23 angeordnet, welches einen Durchbruch 24 aufweist. Das innerhalb des Durchbruchs 24 angeordnete Laufrad 19 erzeugt im Betrieb eine Saugseite 25 und eine Druckseite 26, wie dies aus Figur 3 ersichtlich ist.

[0026] Zwischen dem Durchbruch 24 und den Enden der Lüfterschaufeln 21 ist eine Sperreinrichtung 27 angeordnet, die als streifenförmige Bürste 28 ausgebildet ist. Gemäß Figur 3 weist die Bürste 28 zwei Bürstenabschnitte 29 und 30 auf, die sich von dem Durchbruch 24 in Richtung zu den Lüfterschaufeln 21 erstrecken. Es ist ersichtlich, daß die Bürstenabschnitte 29 und 30 in einem Borstenträger 32 befestigt sind, der am Durchbruch 24 angeordnet ist. Die lauftradseitigen Enden der Bürstenabschnitte 29 und 30 weisen -quer zur Drehrichtung 32 des Laufrads 19- einen Abstand zueinander auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Bürstenabschnitte 29 und 30 -ausgehend vom Borstenträger 31- V-förmig in Richtung zu den Lüfterschaufeln 21.

[0027] Aus Figur 2 ist ersichtlich, daß die streifenförmige Bürste 28 innerhalb des Durchbruchs 24 umlaufend ausgebildet ist. Es kann eine streifenförmige Bürste 28 vorgesehen sein, die als langgestreckte Bürste vorliegt, ihre Enden jedoch aneinander befestigt sind, so daß sich insgesamt eine kreisförmige, geschlossene Kontur ergibt. In Figur 2 sind lediglich einige Borsten 33 der Bürste 28 dargestellt.

[0028] Figur 4 zeigt eine Sperreinrichtung 12 beziehungsweise 27, die V-förmig angeordnete Bürstenabschnitte 15 beziehungsweise 29 und 16 beziehungsweise 30 aufweist. Aus Figur 4 ist ersichtlich, daß eine einreihige streifenförmige Bürste 12 beziehungsweise 27 verwendet ist, wobei jedoch die Borsten 33 mittels eines Borstenspreizelements 34 aufgeteilt und auseinandergehalten werden, so daß die lauftradseitigen Enden der Bürstenabschnitte 15, 16, 29, 30 den vorstehend erwähnten Abstand zueinander aufweisen. Es kann vorgesehen sein, daß zur Fixierung des Borstenspreizelements dieses am Borstenträger 17 beziehungsweise 31 festlegbar ist.

[0029] Aus Figur 5, die eine Draufsicht auf die Sperreinrichtung 12 beziehungsweise 27 der Figur 4 zeigt, ist ersichtlich, daß die Bürstenabschnitte 15, 29, 16, 30 als durchgehende Streifen ausgebildet sind, also überall Borsten 33 vorgesehen sind. Es ist auch ersichtlich, daß

sich das Borstenspreizelement 34 über die gesamte Länge der Bürstenabschnitte 15, 29, 16, 30 erstreckt.

[0030] Figur 6 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Sperreinrichtung 12 beziehungsweise 27. Gleiche Teile wie in den vorangegangenen Figuren sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Insofern wird auf deren Beschreibung verwiesen. Im folgenden wird daher lediglich auf Unterschiede eingegangen.

[0031] Im Unterschied zu der Bürste 24 beziehungsweise 28 nach Figuren 4 und 5 sind hier die einzelnen Borsten 33 nicht mittig mittels des Borstenspreizelements 34 aufgeteilt, sondern abschnittsweise nach links und rechts ausgelenkt. Die so gebildeten Bürstenabschnitte 15, 29 beziehungsweise 16, 30 sind also nicht durchgehend ausgebildet, sondern weisen zwischen sich borstenfreie Zonen 35 auf. Mithin weisen die Bürstenabschnitte nicht nur in Drehrichtung 11, 32 des Laufrads 6, 19, sondern auch quer dazu einen Abstand zueinander auf. Die Bürstenabschnitte 15, 25 liegen zu den Bürstenabschnitten 16, 30 "auf Lücke" (Figur 7).

[0032] Figur 8 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Sperreinrichtung 12 beziehungsweise 27, bei der die Bürstenabschnitte 15, 29 beziehungsweise 16, 30 dadurch gebildet werden, daß Borsten 33 mit unterschiedlicher Länge verwendet werden oder aber die Borsten 33 nachträglich an ihren Enden abgeschnitten werden, so daß sie unterschiedliche Abstände zum Laufrad 8, 19 aufweisen. Die in Figur 8 gezeigte Bürste 14 beziehungsweise 28 kann so ausgebildet sein, daß die Borstenenden insgesamt eine dreieckförmige beziehungsweise sägezahnförmige Kontur bilden. Sind -wie in Figur 8 dargestellt- zwei dreieckige Spitzen 36 und 37 vorgesehen, kann die Sperreinrichtung 12 beziehungsweise 27 so dem Laufrad 6 beziehungsweise 19 zugeordnet werden, daß die Spitzen 36 und 37 bei rotierendem Laufrad nacheinander von den Lüfterschaufeln 8 berührt beziehungsweise die Lüfterschaufeln 8 nacheinander an den Spitzen 36 und 37 vorbeilaufen. Es ist jedoch auch möglich, daß mehrere Spitzen 36, 37 vorgesehen sind, also mehr als zwei Bürstenabschnitte gebildet sind.

[0033] Sofern die Sperreinrichtung 12, 27 gemäß Figur 8 an dem Gehäuse 23 des Axialventilators 18 angeordnet ist, sind die Bürstenabschnitte 15, 29 und 16, 30 umlaufend geschlossen ausgebildet, so daß die Lüfterschaufeln 21 bei Rotation des Laufrads 19 an den Spitzen 36 und 37 entlang umlaufen. Die Spitzen 36, 37 sind also so ausgerichtet, daß die Bürstenabschnitte quer zur Drehrichtung 32 liegen. Selbstverständlich ist es möglich, daß die Borstenabschnitte nach Figur 8 borstenfreie Zonen 35 aufweisen, wie dies in Figur 7 dargestellt ist.

[0034] Schließlich zeigt Figur 9 ein viertes Ausführungsbeispiel einer Sperreinrichtung 12 beziehungsweise 27. Es ist ersichtlich, daß die Bürstenabschnitte 15, 29 und 16, 30 zwar einen Abstand zueinander aufweisen, jedoch nicht V-förmig angeordnet sind, wie dies bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen ge-

geben ist, sondern im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Selbstverständlich können die Bürstenabschnitte 15, 29 und 16, 30 nach Figuren 3 bis 8 auch parallel zueinander liegen. Es kann vorgesehen sein, daß die Bürstenabschnitte durch einzelne Borstenbüschel 38 gebildet werden, wobei mehrere Borstenbüschel 38 in Reihe zueinander angeordnet sind, so daß diese Reihe quer (Querstromventilator) oder in Laufrichtung (Axialstromventilator) liegt. Es kann vorgesehen sein, daß einzelne Borstenbüschel 38 eines Bürstenabschnitts 15 oder 29 einen Abstand zueinander aufweisen. Die Borstenbüschel 38 können jedoch auch so nahe beieinander angeordnet sein, daß quasi ein durchgehender Bürstenabschnitt 15 beziehungsweise 29 gebildet ist. Die Borstenbüschel 38 des anderen Bürstenabschnitts 16 beziehungsweise 30 sind vorzugsweise so am Borstenträger 17 beziehungsweise 31 angebracht, daß sie einer borstenfreien Zone 35 des Bürstenabschnitts 15 beziehungsweise 29 gegenüberliegend angeordnet sind. Die einzelnen Borstenbüschel 38 jedes Bürstenabschnitts 15, 29 beziehungsweise 16, 30 sind also versetzt zueinander angeordnet, wie dies aus Figur 10 ersichtlich ist.

[0035] Im übrigen sind in den Figuren 1 bis 10 gleiche beziehungsweise gleichwirkende Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Auf deren jeweilige Beschreibung zu den einzelnen Figuren wird daher verwiesen.

[0036] Die Figur 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Axialventilators, das im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 entspricht. Unterschiedlich ist lediglich, daß die streifenförmige Bürste 28 nicht am Durchbruch 24, sondern an den radialen Enden der Lüfterschaufeln 21 befestigt ist. Die freien Enden der Borsten 33 der Bürste 28 bilden einen infinitesimalen Spalt zum Durchbruch 24. Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 11 läuft somit die Bürste 28 mit dem Laufrad um.

Patentansprüche

1. Ventilator (1,18) mit einem Laufrad (6,19), das mehrere Lüfterschaufeln (8,21) besitzt, und mit einer zwischen Saugseite (9,15) und Druckseite (10,26) des Ventilators (1,18) angeordneten Sperreinrichtung (12,27), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sperreinrichtung (12,27) als streifenförmige Bürste (14,28) mit mehreren zueinander beabstandet liegenden Bürstenabschnitten (15,16;29,30) ausgebildet ist.
2. Ventilator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Laufrad (8) als Querstromventilator-Laufrad ausgebildet ist und daß die Bürstenabschnitte (15,16) in Laufrichtung (11) zueinander beabstandet sind.
3. Ventilator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sperreinrichtung (12) an einen Wirbelbildner (5) des Querstromventilators (1) angeordnet ist oder den Wirbelbildner (5) bildet.
4. Ventilator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Laufrad (19) als Axialventilator-Laufrad ausgebildet ist und daß die Bürstenabschnitte (29,30) quer zur Laufrichtung (32) zueinander beabstandet sind.
5. Ventilator nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sperrvorrichtung (27) zumindest bereichsweise umlaufend in einer Gehäuseöffnung (24) angeordnet ist, in der das Axialventilator-Laufrad vorliegt.
6. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem Querstromventilator (1) die Bürstenabschnitte (15,16) auch quer zur Laufrichtung (11) des Laufrads (6) beabstandet zueinander sind.
7. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem Axialventilator die Bürstenabschnitte (29,30) auch in Laufrichtung (32) des Laufrads (19) beabstandet zueinander sind.
8. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sperrvorrichtung (12,27) zwei Bürstenabschnitte (15,16; 29,30) aufweist.
9. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bürstenabschnitte (15,16;29,30) in Richtung zum Laufrad (8,19) parallel zueinander verlaufen.
10. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bürstenabschnitte (15,16;29,30) in Richtung zum Laufrad (8,19) einen sich vergrößernden Abstand zueinander aufweisen.
11. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bürstenabschnitte (15,16,29,30) durchgehende Streifen bilden.
12. Ventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die streifenförmigen Bürstenabschnitte (15,16;29,30) borstenfreie Zonen (35) aufweisen.
13. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Bürstenabschnitt (15,16,29,30) mehrere Borstenbüschel (38) aufweist, die in Reihe nebeneinander angeordnet

net sind.

14. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Laufrad (8,19) zugewandten Enden der Borsten (33) der Bürstenabschnitte (15,16;29,30) unterschiedlichen Abstand zum Laufrad (8;19) aufweisen. 5
15. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die borstenfreien Zonen (35) eines Bürstenabschnitts (15,16,29,30) Borsten (33) aufweisende Zonen des anderen Bürstenabschnitts (15,16,29,30) gegenüberliegen. 10
16. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sperreinrichtung (12,27) eine einreihige Streifenbürste ist, die zur Ausbildung der Bürstenabschnitte (15,16,29,30) ein Borstenspreizelement (34) aufweist. 15 20
17. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Borsten aus Polyamid und/oder Metall und/oder Naturfasern bestehen oder mindestens eines der genannten Materialien aufweisen oder Naturborsten sind. 25

30

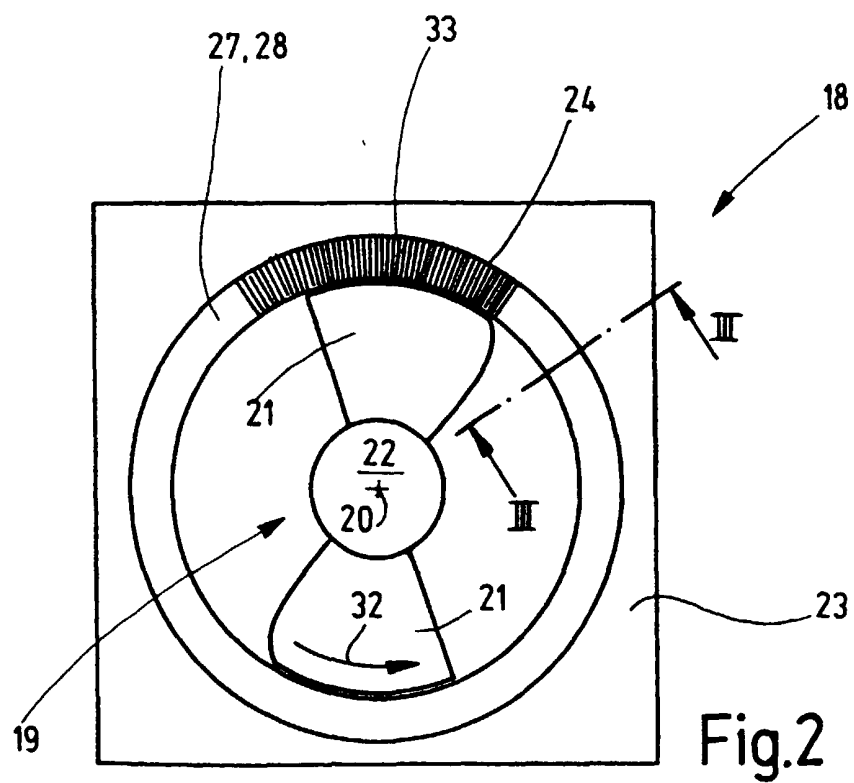
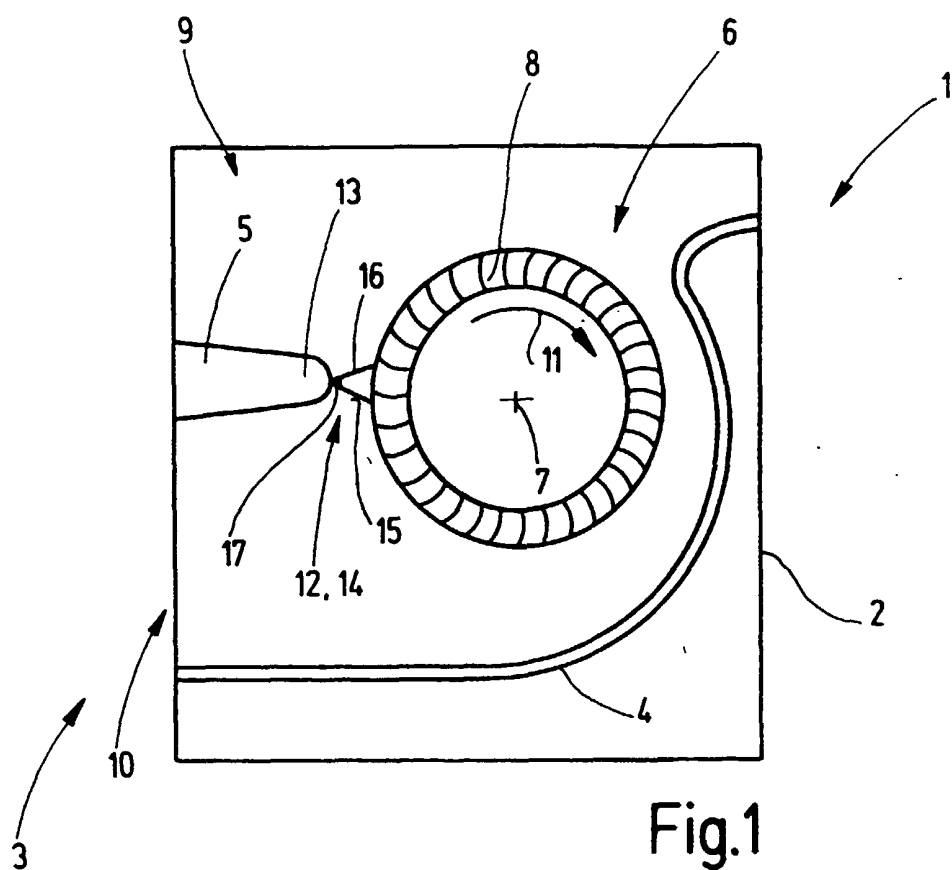
35

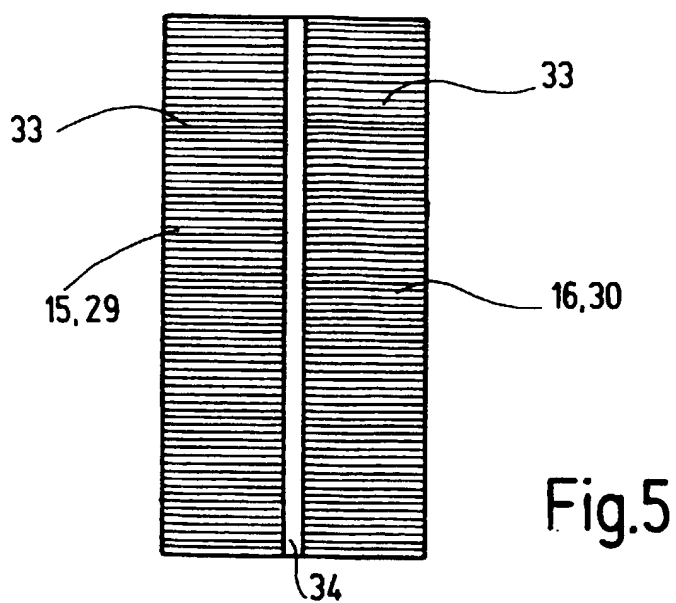
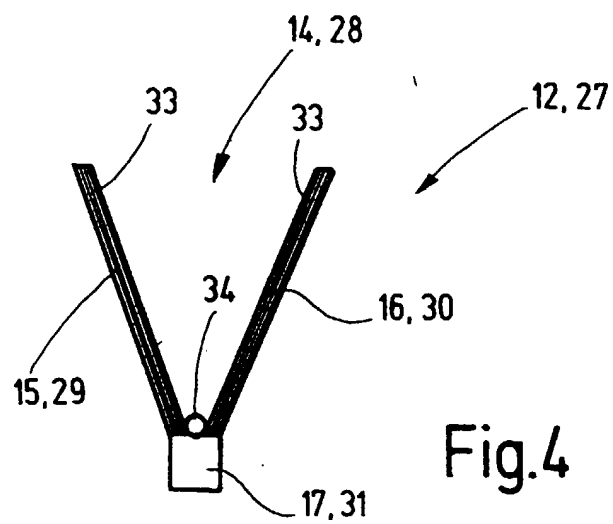
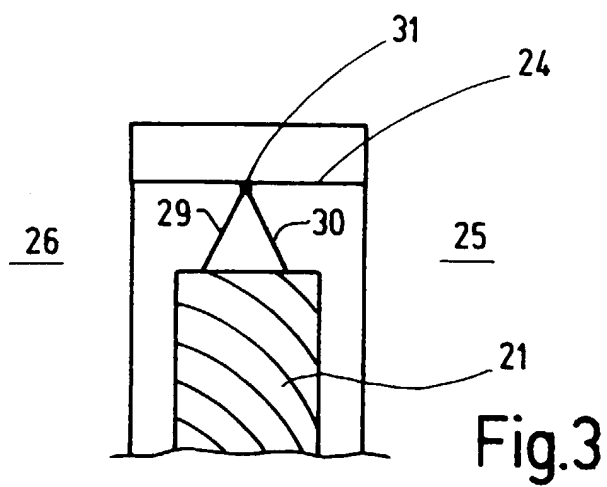
40

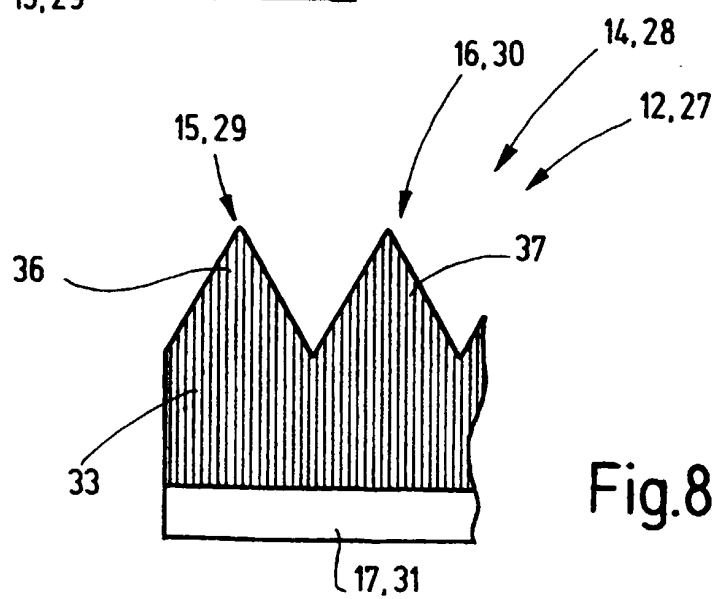
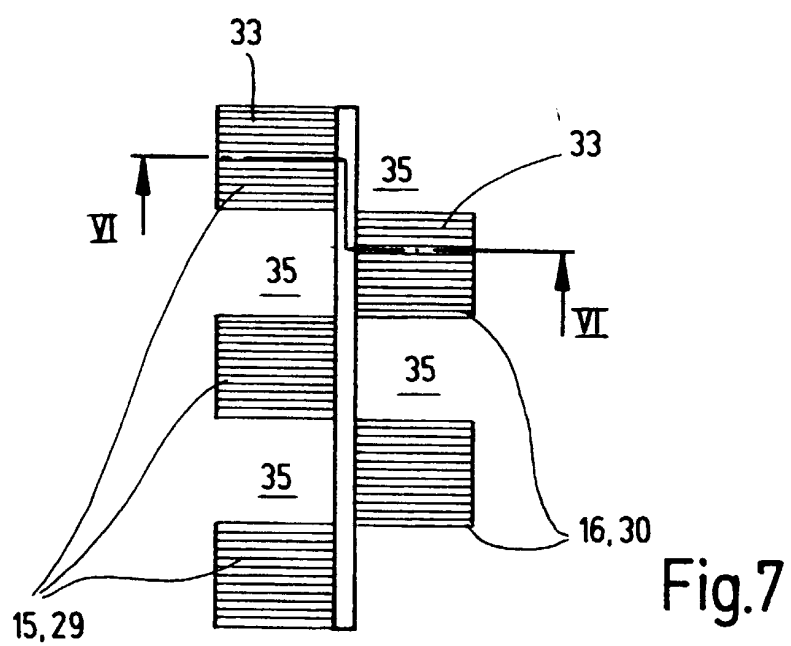
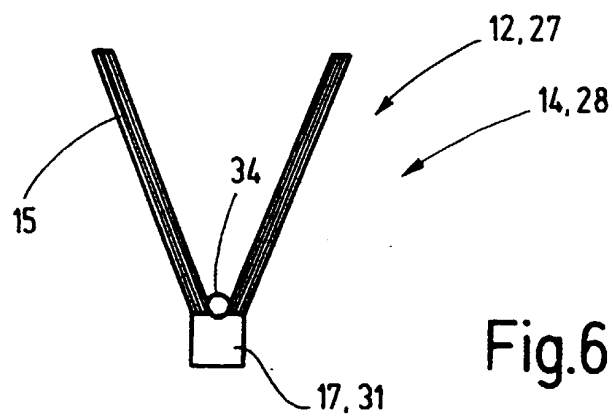
45

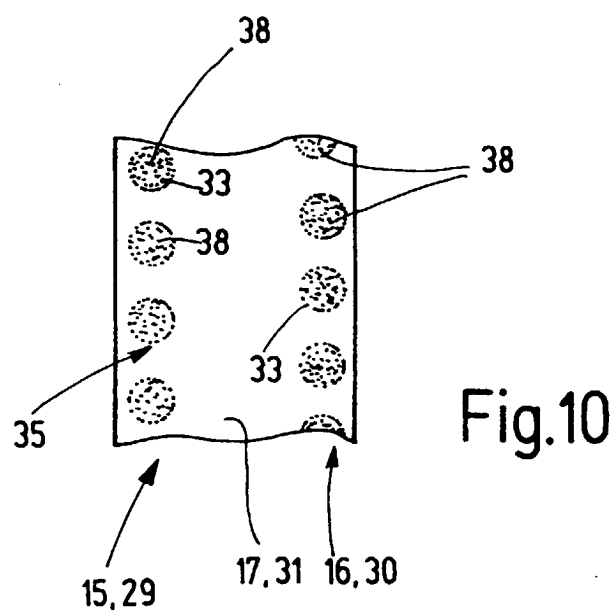
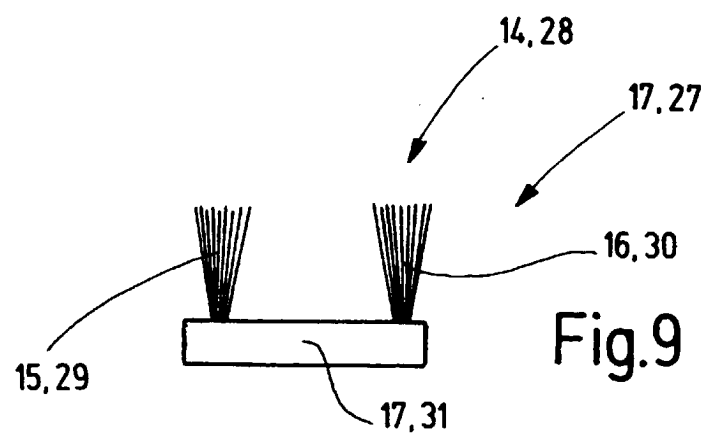
50

55









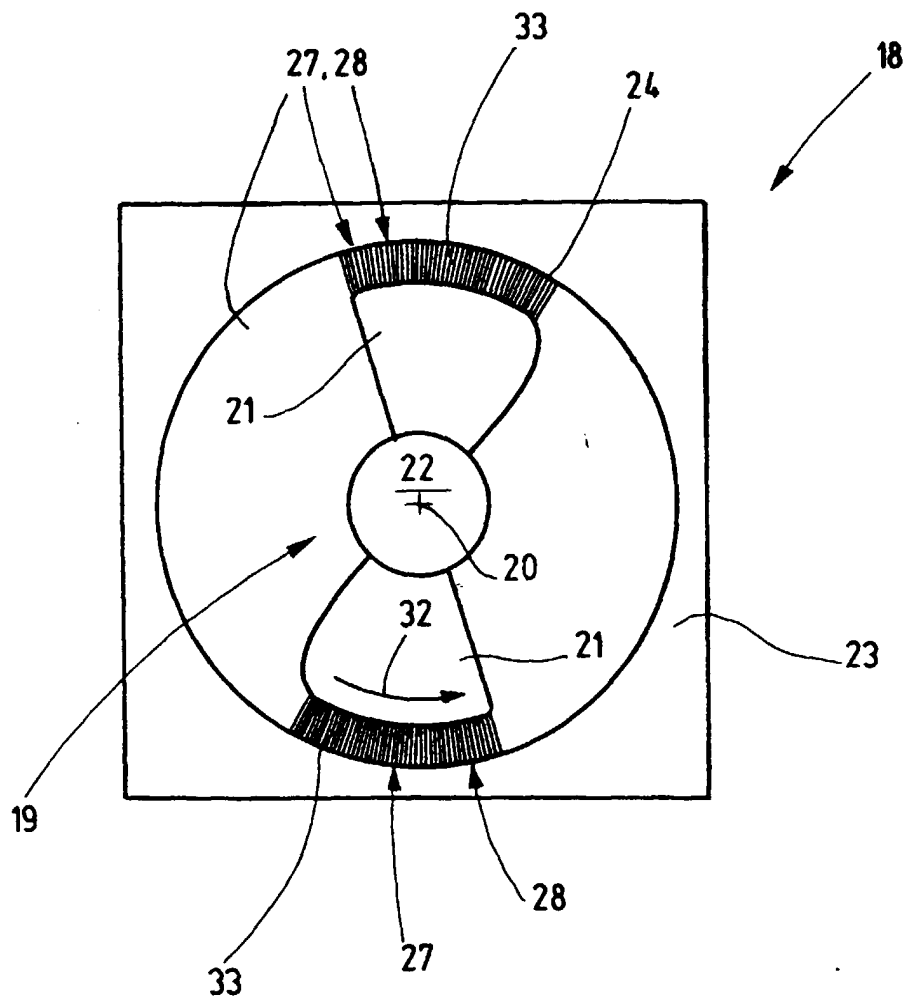


Fig.11



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 7074

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 5 183 382 A (CARROLL JIM K) 2. Februar 1993 (1993-02-02) * Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 66; Abbildung 3 *	1,4,5,8, 9,11	F04D29/16 F04D29/42
Y	US 4 398 508 A (MOON CHARLES L ET AL) 16. August 1983 (1983-08-16) * Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 5, Zeile 18; Abbildungen 1,2 *	1,4,5,8, 9,11	
A	US 5 297 395 A (HOSHI TAKAO ET AL) 29. März 1994 (1994-03-29) * Spalte 9, Zeile 33 - Spalte 1, Zeile 2; Abbildungen 7-9 *	1-3	
A	DE 86 14 073 U (DAIMLER-BENZ) 7. April 1988 (1988-04-07) * Seite 3, Zeile 3 - Zeile 19; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 *	1,4,5, 11,17	
A	US 5 752 802 A (JONES RUSSELL B) 19. Mai 1998 (1998-05-19)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A,D	DE 30 48 571 A (LTG LUFTTECHNISCHE GMBH) 22. Juli 1982 (1982-07-22)		F04D
A,D	DE 195 27 605 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 27. Februar 1997 (1997-02-27)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. Januar 2000	Prüfer Teerling, J
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 7074

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5183382 A	02-02-1993	EP 0531025 A	10-03-1993
		JP 5195993 A	06-08-1993
US 4398508 A	16-08-1983	KEINE	
US 5297395 A	29-03-1994	JP 5231728 A	07-09-1993
		GB 2264355 A,B	25-08-1993
		KR 9610632 B	06-08-1996
DE 8614073 U	07-04-1988	KEINE	
US 5752802 A	19-05-1998	KEINE	
DE 3048571 A	22-07-1982	KEINE	
DE 19527605 A	27-02-1997	ES 2135309 A	16-10-1999
		FR 2737250 A	31-01-1997
		GB 2303671 A,B	26-02-1997
		GB 2333137 A,B	14-07-1999
		IT MI961383 A	05-01-1998
		SE 510604 C	07-06-1999
		SE 9602722 A	29-01-1997
		US 5752805 A	19-05-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82