



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.09.2002 Patentblatt 2002/36

(51) Int Cl.7: **F04D 25/04**

(21) Anmeldenummer: **02003076.3**

(22) Anmeldetag: **13.02.2002**

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

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

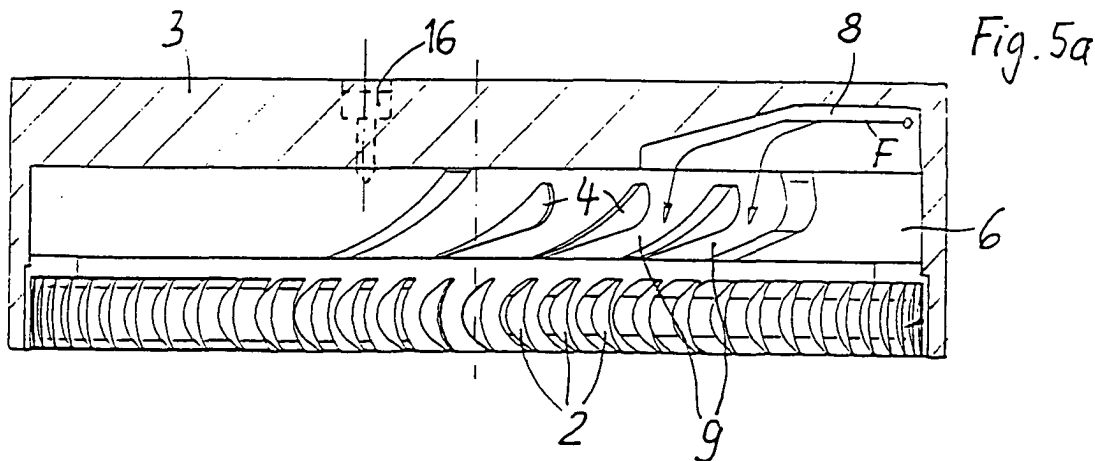
(72) Erfinder: **Esa, Hannu**
01600 - Vantaa (FI)

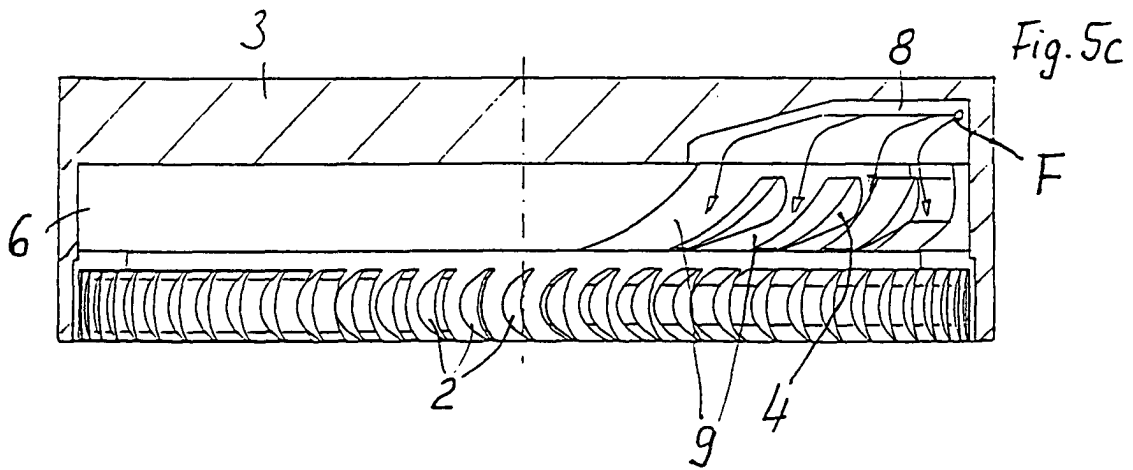
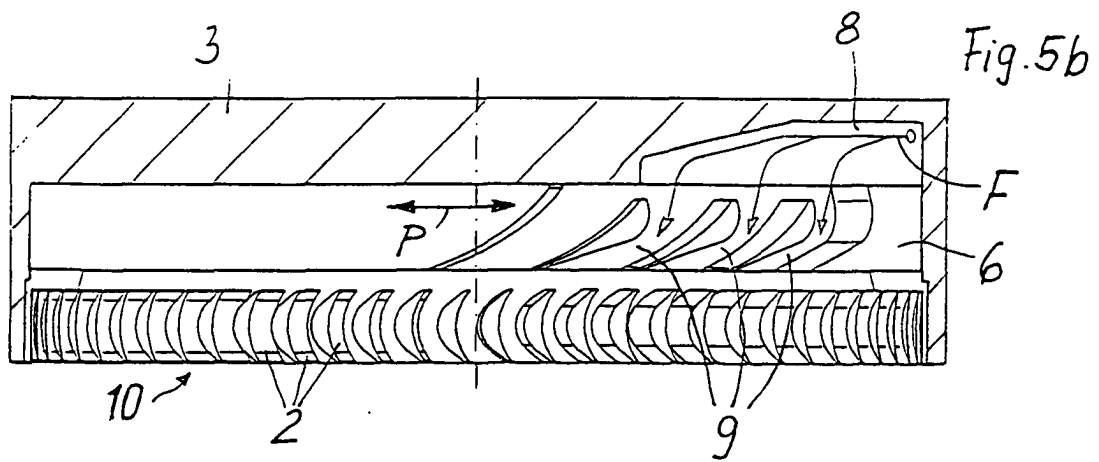
(30) Priorität: **03.03.2001 DE 10110400**

(54) **Gebläse mit integriertem Gebläse-Antrieb**

(57) Ein drehbares Gebläse-Schaufelrad (10) eines Gebläses umfasst einen Gebläseschaufelkranz, der zum Erzeugen eines Luftstromes dient sowie einen Turbinenschaufelkranz (2), der zum Antrieb des Schaufelrades (10) dient und der mit einem Druckfluid (F) beaufschlagbar ist. Ein Gebläsegehäuse (3) umfasst einen

Zuführkanal (8) für das Druckfluid (F) sowie mehrere Düsen (9) zum Weiterleiten des Druckfluids vom Zuführkanal (8) zum Turbinenschaufelkranz (2). Die Anzahl der wirksamen Düsen (9) ist variierbar. Zu diesem Zweck sind die Düsen (9) auf einem um die Gebläse-Achse (11) verschwenkbaren Stator-Ring (6) angeordnet.





Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gebläse mit einem integrierten Gebläse-Antrieb. Ausgangspunkt der Erfindung ist das aus DE 200 12 843 (Akte PN 11144) bekannte Gebläse, umfassend ein drehbares Gebläse-Schaufelrad mit einem Gebläse-Schaufelkranz und mit einem Turbinen-Schaufelkranz. Der letztere ist mit einem Druckfluid beaufschlagbar und dient zum Antrieb des Schaufelrades.

Gebläse dieser Art dienen beispielsweise zum Belüften von Räumen oder zum Abführen verbrauchter Luft oder zum Erzeugen von Unterdruck in technischen Geräten.

[0002] Unterdruck wird beispielsweise benötigt in einer sogenannten Vakuum-Bandfördervorrichtung. Vakuum-Bandfördervorrichtungen werden benutzt um das Einfädeln einer Papierbahn zu erleichtern, und zwar in einer Maschine zur Herstellung oder Veredelung oder Weiterverarbeitung einer solchen Papierbahn. Bei der Inbetriebnahme einer Papiermaschine (oder beim Wiederanfahren nach einem Bahnabriss) wird ein schmaler Bündel oder Einführstreifen von der laufenden Bahn abgetrennt. Dieser Bündel wird mit Hilfe der Vakuum-Bandfördervorrichtung beispielsweise vom Ende einer Maschinensektion zum Einlaufbereich einer nachfolgenden Maschinensektion überführt.

[0003] Im Prinzip ist das aus der oben genannten DE 200 12 843 bekannte Gebläse zum Erzeugen von Unterdruck in einer Vakuum-Bandfördervorrichtung durchaus geeignet. Dies beruht auf der sehr kompakten Bauweise des Gebläses, so dass das Gebläse im Inneren der Schlaufe des endlosen Förderbandes der Vakuum-Bandfördervorrichtung angeordnet werden kann. Ein Nachteil besteht jedoch darin, dass man die Antriebsleistung des Turbinenschaufelkranzes nur durch Variieren des Druckes des Druckfluides auf den jeweils gewünschten Wert einstellen kann. Dies hängt damit zusammen, dass stets der gesamte (im Gehäuse angeordnete) Zuführkanal für das Druckfluid zum Turbinenschaufelkranz hin offen ist. Daraus resultiert auch der Nachteil, dass die (den Turbinenschaufelkranz durchströmende) Druckfluid-Menge auch dann relativ hoch ist, wenn man einen relativ geringen Druckfluid-Druck einstellt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene bekannte Gebläse dahingehend weiter zu entwickeln, dass die Antriebsleistung des Turbinenschaufelkranzes besser als bisher variiert werden kann und dass die jeweils gewünschte Antriebsleistung mit einer möglichst geringen Druckfluid-Menge erzielbar ist.

[0005] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass (wie aus US 3,904,324 oder US 5,275,533 bekannt), zwischen dem Druckfluid-Zuführkanal und dem Turbinenschaufelkranz eine gewisse Anzahl von Düsen, die vom Druckfluid durchströmt werden, angeordnet sind. Außerdem wird die bisher nicht bekannte Maßnahme vorgesehen, nämlich dass die Anzahl der wirksamen Düsen variierbar ist. Dies bedeutet mit anderen Worten: Je nach der momentan gewünschten Antriebsleistung des Turbinenschaufelkranzes wird eine größere oder kleinere Anzahl der Düsen mit dem Zuführkanal verbunden. Wenn die benötigte Antriebsleistung des Turbinenschaufelkranzes relativ gering ist, wird also nur eine relativ geringe Anzahl der Düsen (also eventuell nur eine einzige Düse) zum Beaufschlagen des Turbinenschaufelkranzes mit dem Druckfluid benutzt. Dadurch wird der Druckfluid-Verbrauch beträchtlich reduziert. Ein Variieren des Druckfluid-Druckes ist dann höchstens noch zum Fein-Einstellen der Antriebsleistung erforderlich.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen werden, dass die Düsen in einer Düsengruppe zusammengefasst sind, die nur einen Teil des Turbinenschaufelkranzes überdeckt (Anspruch 2). Dadurch wird innerhalb des Gebläsegehäuses (wie bisher) ein nur relativ kurzer Zuführkanal für das Druckfluid benötigt.

Das Variieren der wirksamen Düsen-Anzahl erfolgt - gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung - vorzugsweise dadurch, dass man die Düsen relativ zum Zuführkanal verstellt (Anspruch 3). Dieses Verstellen kann, falls erforderlich, während des Betriebes oder in einer Betriebspause erfolgen. Manchmal genügt es jedoch, die wirksame Düsenanzahl beim Zusammenbau des Gebläses fest einzustellen. Von dieser Möglichkeit wird man dann Gebrauch machen, wenn vorhersehbar ist, dass die Antriebsleistung des Turbinenschaufelkranzes (und somit die gewünschte Gebläseleistung, z. B. die Höhe des erzeugten Unterdruckes) für längere Zeit unverändert bleiben kann. Dies ist z. B. der Fall, wenn - bei Anwendung des Gebläses in der Vakuum-Bandfördervorrichtung einer Papierherstellungsmaschine - über einen längeren Zeitraum die gleiche Papiersorte hergestellt wird. Sollte dann irgendwann eine Änderung der Antriebsleistung des Turbinenschaufelkranzes notwendig werden, so kann man das erfindungsgemäße Gebläse mit wenigen Handgriffen umrüsten, um die Anzahl der wirksamen Düsen zu verändern. Im Anspruch 4 ist eine dem gleichen Zweck dienende Alternative zur Ausführung gemäß Anspruch 3 angegeben.

[0006] Die weiteren Unter-Ansprüche betreffen bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Gebläses.

[0007] Nachfolgend wird die Erfindung an Hand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes, axial durchströmtes Gebläse.

Figur 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeils II der Figur 1.

Figur 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeils III der Figur 1.

Figur 4 eine Explosions-Darstellung der Hauptteile des in den Figuren 1-3 dargestellten Gebläses.

Figuren 5a, 5b, 5c mögliche unterschiedliche Positionen des Stator-Ringes im Gebläse-Gehäuse. Jede dieser Figuren ist ein Schnitt entlang der Linie V-V der Figur 2.

Figur 6 eine Vakuum-Bandfördereinrichtung mit einem erfindungsgemäßen Gebläse.

[0008] Das in den Figuren 1-3 dargestellte Gebläse mit integriertem Gebläse-Antrieb hat eine (in Richtung der Drehachse 11 gemessene) extrem geringe Baulänge B. Diese beträgt weniger als $1/3$ des Außendurchmessers D des Gebläse-Schaufelrades 10. Das letztere umfasst einen Gebläse-Schaufelkranz 1, der einen Luftstrom A erzeugt, ferner einen den Gebläse-Schaufelkranz 1 vorzugsweise umhüllenden Turbinenschaufelkranz 2, der zum Antrieb des (überwiegend axial durchströmten) Schaufelrades 10 dient. Das Gebläse-Schaufelrad 10 ist mit Hilfe eines Wälzlagers 5 auf einer stationären Achse 5a drehbar gelagert. Die Achse 5a ist in das Zentrum eines inneren Nabenteiles 3b eines Gebläsegehäuses 3 eingesetzt. Das Nabenteil 3b ist mit Hilfe von nur drei Stegen 7 mit einem überwiegend ringförmigen Gehäuseaußenteil 3a verbunden, welches somit drei großvolumige Gebläseeinlassöffnungen E umschließt. Zwischen diesen und dem Gebläse-Schaufelrad 10 befindet sich im Inneren des Gehäuses 3 ein Stator-Ring 6. Dieser bildet - an nur einem Teil seines Umfangs (z. B. nur an $1/5$ seines Umfangs) - einige Düsen 9. Gemäß der Erfindung ist der Stator-Ring 6 um die Gebläse-Drehachse 11 hin oder her verschwenkbar (siehe Doppelpfeil P in Fig. 4 und Fig. 5b). Dadurch können wahlweise sämtliche Düsen 9 oder nur ein Teil der Düsen zu einem Druckfluid-Zuführkanal 8, der im Gehäuse 3 vorgesehen ist, in Leitungsverbindung stehen. Dadurch wird eine mittels Ventil 12 (Fig. 3) wählbare Menge des über eine Leitung 8a zugeführten Druckfluids F durch den Zuführkanal 8 und durch eine wählbare Anzahl von Düsen 9 dem Turbinenschaufelkranz 2 zugeführt, um hierdurch das Gebläse-Schaufelrad 10 anzutreiben. Das Druckfluid F verlässt hierbei den Turbinenschaufelkranz 2 unmittelbar nach außen. Ebenso gelangt der durch den Gebläseschaufelkranz 1 erzeugte Luftstrom A nach außen.

[0009] Die jeweils gewünschte Position des Stator-Ringes 6 im Gehäuse 3 ist mit Hilfe von Schrauben 16 (Fig. 2 und Fig. 5a) fixierbar. Aus den Figuren 4 und 5 ist ersichtlich, dass die Düsen 9 beispielsweise dadurch herstellbar sind, dass man in den Stator-Ring 6 von außen her einige Kanäle einfräst, so dass einige sich radial nach außen erstreckende Statorschaufeln 4 stehen bleiben. In Figur 5a ist die Position des Stator-Ringes 6 derart gewählt, dass nur zwei der Düsen 9 unmittelbar zum Zuführkanal 8 hin offen sind. In Figur 5b sind es dagegen drei, in Figur 5c sogar alle vier Düsen, durch die das Druckfluid F dem Turbinenschaufelkranz 2 zugeführt wird. Falls erforderlich kann eine in Figur 3 angedeutete Verstelleinrichtung 15 vorgesehen werden, um den Stator-Ring während des Betriebes verstellen zu können.

[0010] Die Figur 6 zeigt eine insgesamt mit 19 bezeichnete Vakuum-Bandfördereinrichtung mit einem endlosen, luftdurchlässigen Förderband 20, das um einen Saugkasten 21 umläuft mittels zweier daran drehbar gelagerter Rollen 22 mit relativ kleinem Rollendurchmesser. Der Saugkasten 21 hat eine mit Öffnungen versehene Abdeckung 23, über welche das Förderband 20 gleitet, ferner in seinem Innenraum vorzugsweise nur ein einziges gemäß den Figuren 1-5 ausgebildetes Gebläse 24. Dieses erzeugt Unterdruck, um eine zu transportierende Papierbahn 25 (oder einen schmalen Randstreifen davon) an das poröse Förder- bzw. Transportband 20 anzusaugen. Die vom Gebläse 24 ausgestoßenen Luftströme A und F verlassen die Bandfördereinrichtung 19 durch eine große, im Boden des Saugkastens 21 vorgesehene Öffnung und durch das zurücklaufende Trum des Bandes 20 hindurch. Hierdurch wird vermieden, dass Staub, Papierreste oder dergleichen sich in den Maschen des (vorzugsweise als Sieb ausgebildeten) Förderbandes 20 festsetzen.

Falls erforderlich kann zwischen dem Gebläse 24 und dem Boden des Saugkastens ein luftdurchlässiges Gitter 26 vorgesehen werden. Letzteres kann man, falls erforderlich, mit luftdurchlässigem und schalldämmendem Material versehen. Dies empfiehlt sich für den Fall, dass insbesondere die Antriebsturbine des Gebläses ein unangenehmes Geräusch verursacht.

Aus Figur 6 ist noch ersichtlich, dass es vorteilhaft sein kann, das Gebläse 24 außermittig anzuordnen, und zwar näher am zulaufseitigen Ende des Saugkastens 21. Hierdurch kann man eine für den Transport der Papierbahn oder des Papierstreifens 25 besonders günstige und gleichmäßige Verteilung des Unterdruckes entlang dem Laufweg des Papierstreifens erzielen. Vorteilhaft kann es sein, im Inneren des Saugkastens 21 schräg angeordnete Luftleitbleche 18 vorzusehen, die sich vom Saugkastenboden bis zur Gebläse-Einlassseite erstrecken (siehe auch Fig. 1 und 2).

[0011] Zum Antrieb des Transportbandes 20 ist vorzugsweise ein im Inneren eines der beiden Rollen 22 angeordneter Motor M vorgesehen. Somit zeichnet sich die Vakuum-Bandfördereinrichtung 19 gemäß Fig. 6 durch eine sehr kompakte Bauweise aus, weil sowohl die Unterdruck-Quelle 24 als auch der Antriebsmotor M im Inneren des Aggregates angeordnet sind.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

[0012]

- 1 Gebläse - Schaufelkranz
- 2 Turbinenschaufelkranz
- 3 Gebläsegehäuse

	3a	Gehäuseaußenteil
	3b	Nabenteil
	4	Statorschaufel
	5	Wälzlager
5	5a	Achse
	6	Stator-Ring
	7	Stege
	8	Druckfluid - Zuführkanal
	8a	Leitung
10	9	Düse
	10	Gebläse - Schaufelrad
	11	Drehachse
	12	Ventil
	15	Verstelleinrichtung
15	16	Schrauben
	18	Luftleitbleche
	19	Vakuum - Bandfördereinrichtung
	20	Förderband
	21	Saugkasten
20	22	Rollen
	23	Abdeckung
	24	Gebläse (Unterdruck-Quelle
	25	Papierbahn
25	26	Gitter
	A	Luftstrom
	B	Baulänge
	D	Außendurchmesser
	E	Gebläseeinlassöffnung
30	F	Druckfluid
	M	Motor

Patentansprüche

- 35
1. Gebläse mit den folgenden Merkmalen:
- 40
- a) einem Gebläsegehäuse (3)
 - b) ein drehbares Gebläse-Schaufelrad (10) umfasst einen Gebläseschaufelkranz (1), der zum Erzeugen eines Luftstromes (A) dient sowie einen Turbinenschaufelkranz (2), der zum Antrieb des Schaufelrades (10) dient und der mit einem Druckfluid (F) beaufschlagbar ist;
 - c) es sind ein Zuführkanal (8) für das Druckfluid (F) sowie mehrere Düsen (9) zum Weiterleiten des Druckfluids vom Zuführkanal (8) zum Turbinenschaufelkranz (2) vorhanden;
- 45
- dadurch gekennzeichnet, dass d),** die Anzahl der wirksamen Düsen (9) variierbar ist.
2. Gebläse nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- 50
- die Düsen (9) in einer Düsengruppe zusammengefasst sind, die nur einen Teil des Turbinenschaufelkranzes (2) überdeckt.
3. Gebläse nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55
- die Düsen (9) bzw. die Düsengruppe relativ zum Zuführkanal (8) verschiebbar sind bzw. ist.
4. Gebläse nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Zuführkanal, (8) relativ zu den Düsen, (9) bzw. zu der Düsengruppe verschiebbar ist.

5. Gebläse nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Düsen (9) als Düsengruppe auf einem um die Gebläse-Achse (11) verschwenkbaren Bauteil (z. B. Stator-Ring 6) angeordnet sind bzw. ist.

6. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Steuerorgan (12) zum Variieren des Druckes des Druckfluids (F) vorgesehen ist.

7. Gebläse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Gebläseschaufelkranz (1) axial durchströmt ist.

8. Gebläse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Turbinenschaufelkranz 12 axial durchströmt ist.

9. Gebläse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Turbinenschaufelkranz (2) den Gebläseschaufelkranz (1) umhüllt.

10. Gebläse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
seine Baulänge (B), in Richtung der Drehachse (11) gemessen, nur einen Bruchteil vorzugsweise 1/3 des Außendurchmessers (D) des Gebläse-Schaufelrades (10) beträgt.

11. Gebläse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gebläsegehäuse (3) im wesentlichen einteilig ausgebildet ist.

12. Gebläse nach Oberbegriff des Anspruches 1,
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- a) das Gebläsegehäuse (3) umfasst ein im wesentlichen ringförmiges Außenteil (3a) und ein zentrales Nabenteil (3b);
- b) Außenteil (3a) und Nabenteil (3b) sind mittels weniger Verbindungselemente beispielsweise mit Hilfe von drei Stegen (7) miteinander verbunden, so dass großvolumige Einlasskanäle (E) für den erzeugten Luftstrom (A) vorhanden sind.

13. Gebläse nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Gebläsegehäuse (3) die folgenden Elemente in Achsrichtung hintereinander angeordnet sind:

- a) die genannten großvolumigen Einlasskanäle (E)
- b) der die Düsen (9) aufweisende Stator-Ring (6) und
- c) das scheibenförmige Schaufelrad (10).

14. Gebläse nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gebläseschaufelrad (10) mittels nur eines einzigen Lagers (5) auf einer stationären, im Nabenteil (3b) ruhenden Achse (5a) gelagert ist.

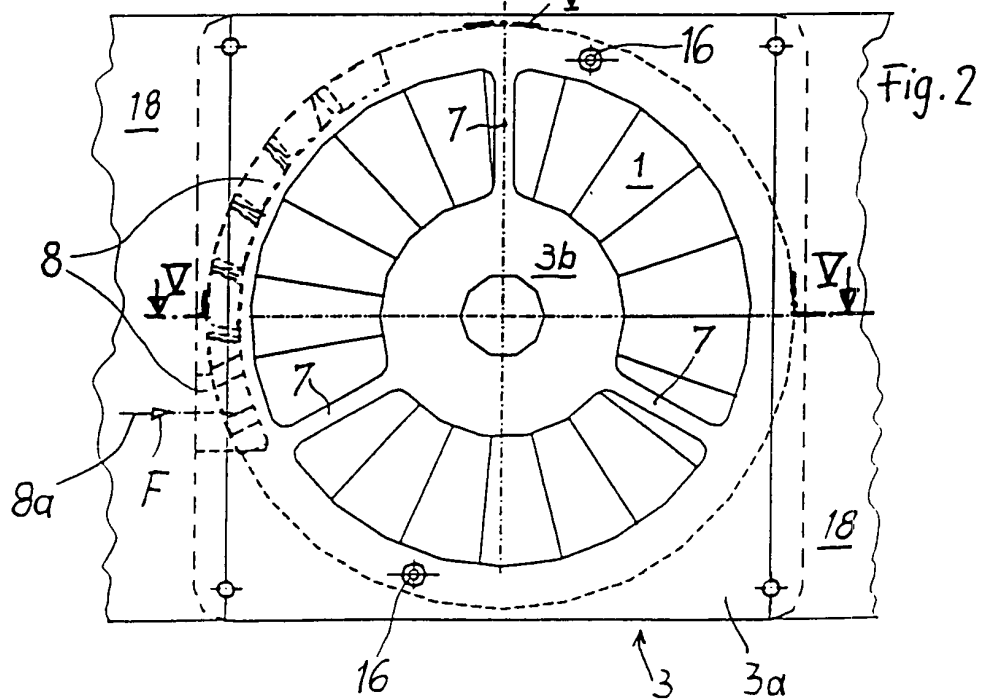
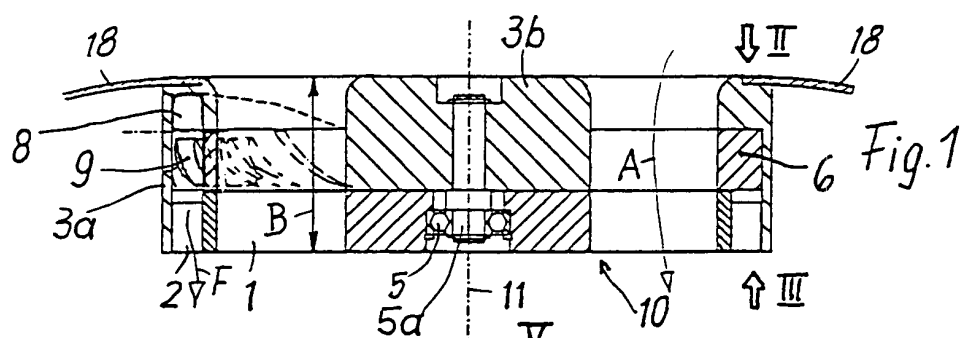
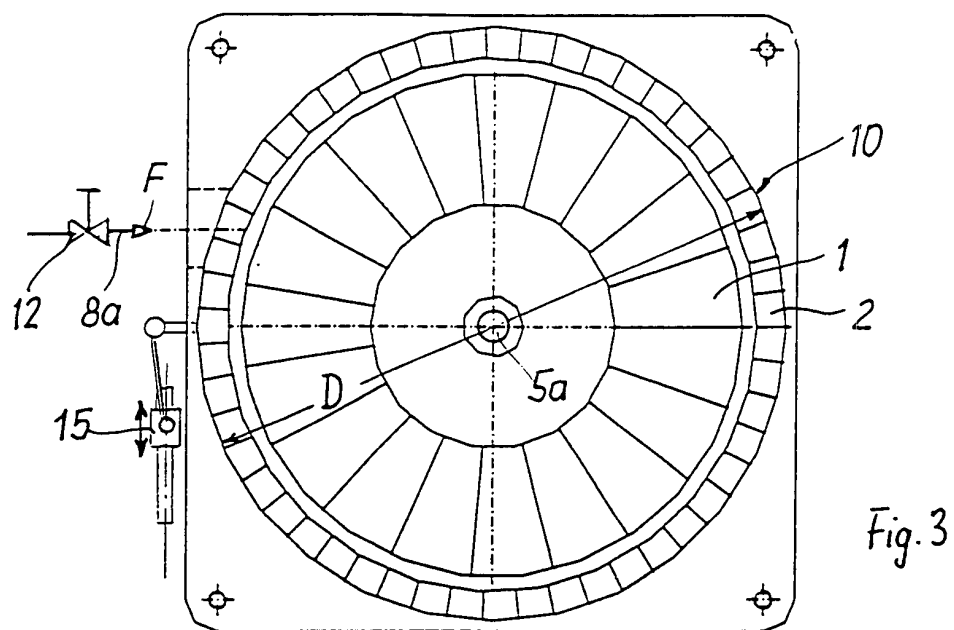
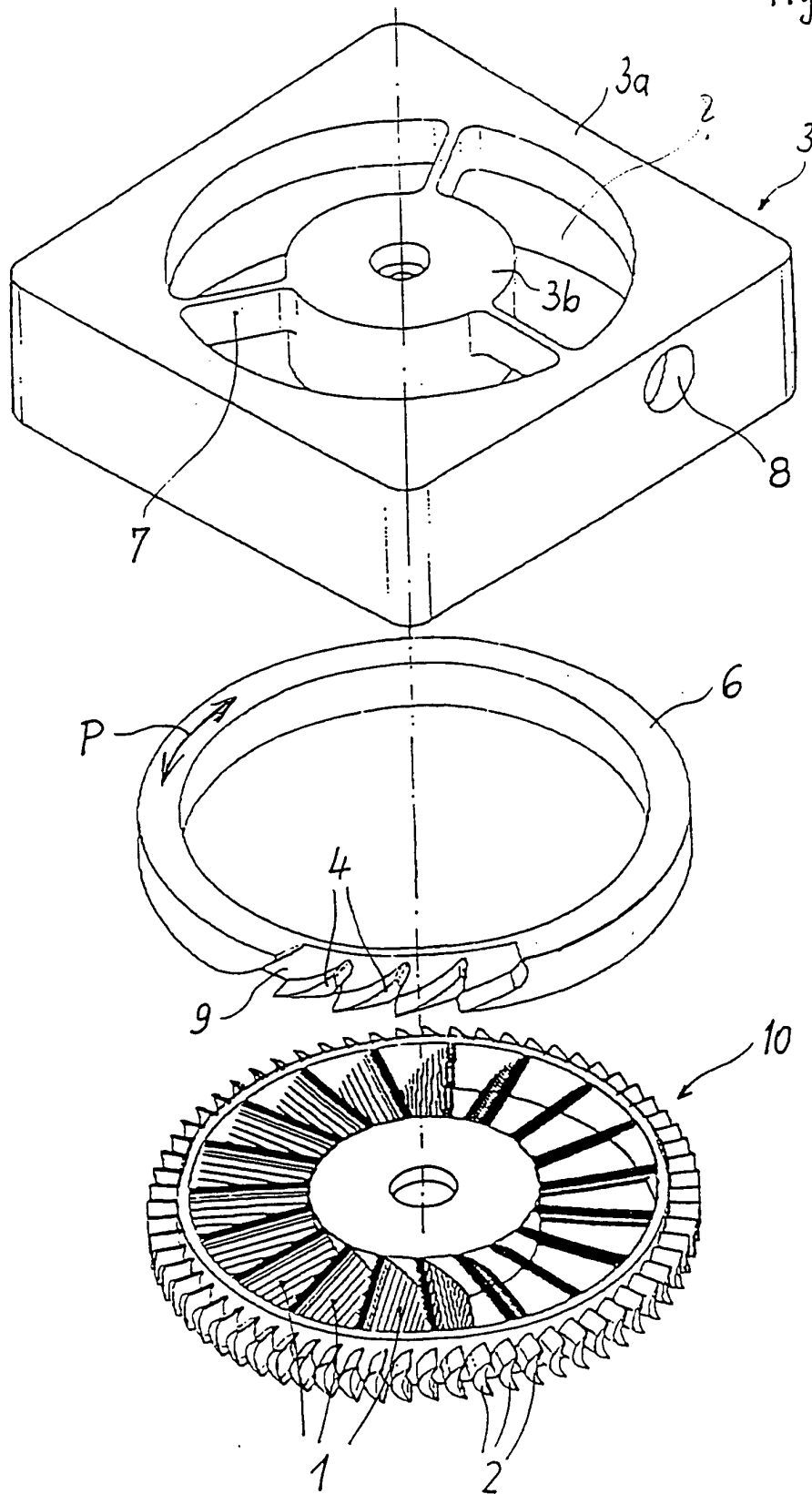
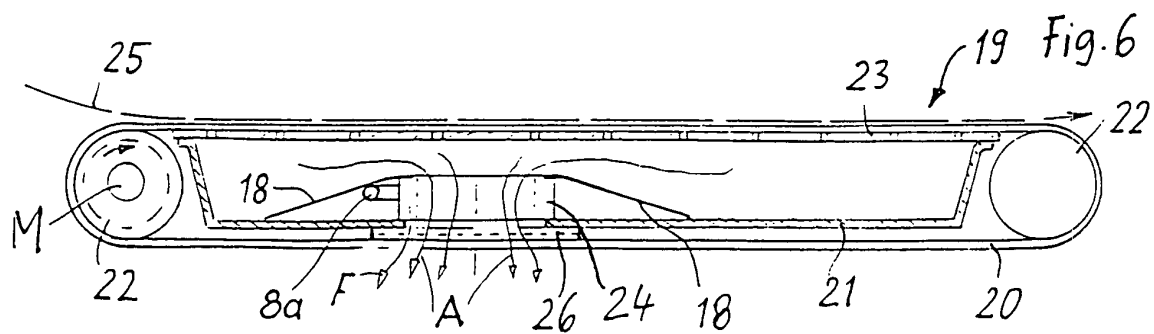
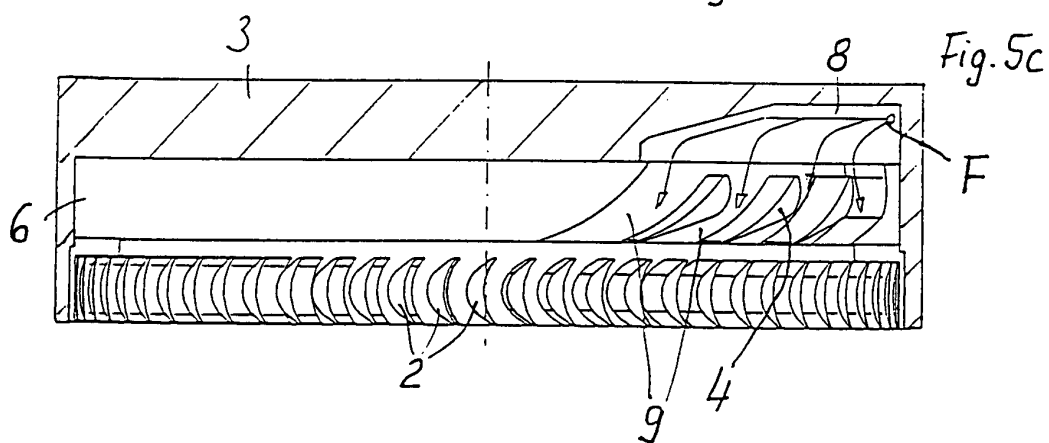
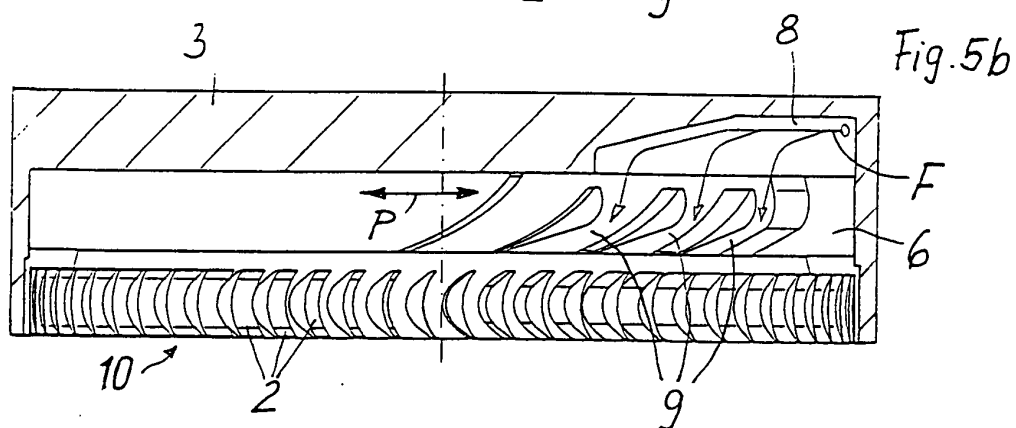
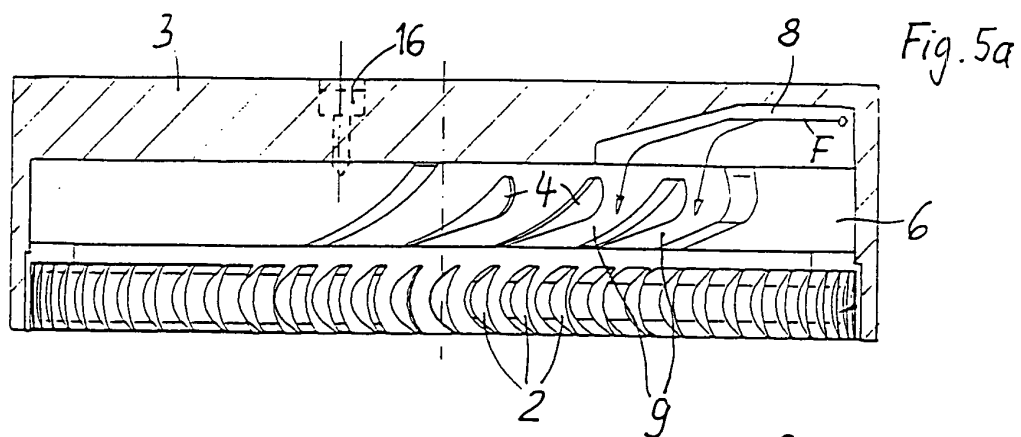


Fig. 4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 3076

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	US 5 275 533 A (KAPICH DAVORIN D) 4. Januar 1994 (1994-01-04) * Zusammenfassung *	1	F04D25/04
A,D	US 3 904 324 A (FLATT JOSEPH ET AL) 9. September 1975 (1975-09-09) * Zusammenfassung *	1	
A	US 5 427 508 A (KAPICH DAVORIN) 27. Juni 1995 (1995-06-27) * Zusammenfassung *	1	
A	US 2 971 333 A (JOSEPH BARRIAL HAROLD ET AL) 14. Februar 1961 (1961-02-14) * Spalte 1, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 25 *	1	
A	US 4 232 991 A (GAMELL JOSEPH A) 11. November 1980 (1980-11-11) * Zusammenfassung *	1	
A	US 5 120 194 A (NICHOLS JEFFREY) 9. Juni 1992 (1992-06-09)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F04D
Recherchenort MÜNCHEN	Abschlußdatum der Recherche 17. Juni 2002	Prüfer Fistas, N	
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 : 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 02 00 3076

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

17-06-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5275533	A	04-01-1994	KEINE	
US 3904324	A	09-09-1975	KEINE	
US 5427508	A	27-06-1995	KEINE	
US 2971333	A	14-02-1961	KEINE	
US 4232991	A	11-11-1980	KEINE	
US 5120194	A	09-06-1992	KEINE	

EPO FORM P0461

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