

(57) Zusammenfassung

Beschrieben ist ein druckluftbetriebener Rollenvibrator, bei dem die Druckluft zum Antreiben des rollenartig ausgebildeten Rotors (20) dem Rotorraum (18) aus einem hinter einem Laufring (14) befindlichen, umlaufenden Druckluftzuführkanal (24) an mehreren Umfangsstellen mittels Druckluftaustrittsdüsen durch den Laufring (24) in den Rotorraum (18) eingeblasen wird. Die Abluft wird jedoch nicht, wie bei bisherigen Ausführungen, über die Gehäusestirnseiten abgeführt, sondern wird über Kanäle in den Stirnseiten oder Öffnungen im Laufring (14) Ringkanälen zugeführt, die parallel zum Druckluftzuführkanal (24) zwischen Gehäuse (2) und Laufring (14) angeordnet sind. Aus Erweiterungen (36) dieser Ringkanäle wird die Abluft in einem Querkanal (38) gesammelt und einer Abluftaustrittsöffnung (34) zugeführt, die in einer Ebene senkrecht zur Achse (8) des Gehäuses verläuft und senkrecht zu einer Montagefläche (4) des Gerätes aus der dieser gegenüberliegenden Seite mündet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Rollenvibrator

Die Erfindung betrifft einen Rollenvibrator nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Rollenvibratoren der hier betroffenen Art sind Geräte, bei denen in einem zu einer Geräteachse rotationssymmetrischen Innenraum angeregt durch ein Druckfluid ein zu seiner Rotationsachse in etwa entsprechend rotationssymmetrisch ausgebildeter Rotorkörper, der einen geringeren Durchmesser aufweist als der Innenraum des Gerätes, mit seiner Rotationsachse parallel zur Geräteachse frei umläuft, indem er an der Außenwand des Innenraumes abrollt, wobei seine Rotations- oder Schwereachse einen Kreis um die Geräteachse beschreibt, dessen Durchmesser multipliziert mit dem Rotorgewicht das Arbeitsmoment des Gerätes ergibt.

Vibratoren mit Rollen als Rotationskörper, sog. Rollenvibratoren, erzeugen bei geringerem Druckfluidbedarf höhere Kräfte als die ebenfalls üblichen Kugelvibratoren, die eine umlaufende Kugel als Rotor enthalten. Rollenvibratoren haben sich gegenüber den Kugelvibratoren durchgesetzt, wenn ein höherer Wirkungsgrad verlangt ist.

Wenn im Rahmen dieser Beschreibung von einem Rotor gesprochen wird, der rotationssymmetrisch ausgebildet und im wesentlichen zylindrisch ist, so soll darunter ein Rotor verstanden werden, der im Unterschied zum reinen Kugelvibrator zumindest in seiner Grundgestalt zylindrisch ist. Zur Erfindung sollen auch Geräte mit Rotoren zählen, die von der Idealform einer Zylinderoberfläche abweichen. So können solche Rotoren aus dem ein oder

anderen Grunde beispielsweise umlaufende Nuten in ihrer Mantelfläche aufweisen, sie können auch leicht ballig oder beispielsweise mit erhabenen Laufflächen versehen sein. In der Praxis weisen die Rotoren jedoch meist eine wirklich zylindrische Oberfläche auf, da ein Rotor mit wechselndem Durchmesser, der an einer entsprechend ausgebildeten Lauffläche durchgehend anliegt, kein reines Abrollverhalten an der Lauffläche mehr aufweist, da notwendigerweise Reibung auftritt. Ein durchgehendes Anliegen des Rotors an seiner Lauffläche kann andererseits aus strömungstechnischen Gründen erforderlich sein.

Ein rollenförmiger Rotor im Sinne dieser Beschreibung muß nicht notwendigerweise eine langgestreckte Gestalt aufweisen, er kann vielmehr auch scheibenförmig ausgebildet sein mit einem gegenüber der Länge seiner Zylinderachse wesentlich größeren Durchmesser. Auch muß der Rotor kein Massivkörper sein, er kann vielmehr auch als ein zylindrischer Ring ausgebildet sein.

Ein Rollenvibrator in seiner grundsätzlichen Ausführung ist in der US-A-3 365 964 beschrieben. Der dort gezeigte Vibrator hat einen zylindrischen Innenraum und einen zylindrischen Ring als Rotor. Durch den Innenraum des Ringes hindurch sind mit einer Schraube die Gehäusedeckel gegen den Gehäusemantel verschraubt. Eine Abstandsbuchse um die Schraube verhindert, daß der Rotor eingeklemmt wird. Die Zufuhr von Druckfluid erfolgt lediglich an einer Stelle der Gehäuseinnenfläche, und zwar in einer Richtung mit stark tangentialer Komponente. Diese Richtung bestimmt die Drehrichtung des Rotors. Eine Fluidaustrittsöffnung ist in Drehrichtung gesehen etwa nach 270° angeordnet und verläßt den Rotorraum ebenfalls wieder in stark tangentialer Richtung.

Solche Rollenvibratoren wurden zwischenzeitlich in der Weise verbessert, daß man Druckluft dem Rotorraum nicht nur an einer Stelle sondern an mehreren

Stellen über den Umfang verteilt zuführt. Um dies zu verwirklichen, wurde in das Gehäuse ein Laufring eingesetzt, der von einem umlaufenden Druckluftzuführkanal umgeben ist, aus dem heraus mehrere Druckluftdüsen durch den Laufring hindurch in im wesentlichen tangentialer Richtung in den Rotorraum münden. Ein solcher Rollenvibrator wird von der Firma Netter GmbH, Mainz-Kastel unter der Serienbezeichnung R vertrieben. Die Ausführung eines Rollenvibrators mit mehreren Druckluftzuführstellen ermöglichte eine bessere Ausnutzung des Druckmediums, indem höhere Frequenzen und Fliehkräfte erzeugt werden konnten. Bedingt durch die Mehrzahl von Lufteinblasstellen mußte man das ursprüngliche Prinzip des Ableitens der Arbeitsluft an einer einzigen umfangsmäßig versetzten Stelle ebenfalls verlassen. Beim vorstehend erwähnten Rollenvibrator wird daher die Luft über die stirnseitigen Gehäusedeckel des Gerätes abgeleitet. An der Innenseite der Gehäusedeckel sind radiale Nuten vorgesehen, die bei jeder Stellung des mit seiner Endfläche an der Stirnseite des Gehäusedeckels anliegenden Rotors gewährleisten, daß die Abluft zu einer zentralen Austrittsöffnung im Stirndeckel gelangen kann.

An den Abluftaustrittsöffnungen werden häufig Schalldämpfer für den direkten Luftaustritt angebracht, wenn die Abluft nicht über angeschlossene Schläuche anderweitig abgeleitet werden soll. Solche handelsüblichen Schalldämpfer, die sich in ein standardmäßiges Anschlußgewinde einschrauben lassen, bestehen beispielsweise aus Kunststoff oder Sintermetall. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Rollenvibratoren mit axialem Luftaustritt störanfällig sind, weil beispielsweise angeschraubte Schalldämpfer nach einer bestimmten Betriebszeit zu Bruch gehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rollenvibrator mit mehreren über den Umfang verteilten Drucklufteinblasstellen betriebssicherer zu gestalten. Eine zusätzliche Aufgabe im Rahmen einer bevorzugten

Ausführungsform besteht darin, auch das Verschleißverhalten eines Rollenvibrators zu verbessern.

Die grundsätzliche Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Es hat sich gezeigt, daß das Bruchverhalten von angeschraubten Schalldämpfern und auch Anschlußleitungen bei den gattungsgemäßen Rollenvibratoren wesentlich verbessert werden kann, wenn die Abluftaustrittsöffnung nicht in den Stirndeckeln des Vibrators sondern wie auch schon bei den ersten Geräten gemäß der US-A-3 365 964 am Gehäusemantel vorgesehen werden, und zwar vorzugsweise mit einer Austrittsrichtung senkrecht zur Montagefläche des Vibrators. Insoweit man keine besonderen strömungstechnischen Rücksichten beim Geräteaufbau nehmen mußte, hatte man, wie aus der US-A-3 365 964 hervorgeht, eine solche Anordnung bei den damaligen Geräten schon vorgesehen, weil man ohnehin die Abluftöffnung parallel zur Eintrittsöffnung führte und beide Öffnungen aus Zugänglichkeitsgründen zweckmäßigerweise an der der Montagefläche abgewandten Seite vorgesehen wurden. Durch die weitere Entwicklung der Rollenvibratoren wurde von dieser ursprünglich aus anderen Gründen sinnvollen Anordnung jedoch abgewichen.

Bei einer ersten Ausführungsform gemäß der Erfindung bleibt auch für einen Rollenvibrator mit umlaufendem Druckluftzuführkanal und mehreren über den Umfang verteilten Druckluftzufühdüsen die Abluftableitung über die Stirnwände bzw. Stirndeckel des Gerätes erhalten. Bei dieser Ausführungsform sind zum Sammeln der Abluft im Gehäuse umlaufende Ringkanäle vorgesehen, denen die Abluft aus den Nuten in den Stirnflächen radial nach außen und nicht zu einem zentralen Punkt radial nach innen zugeleitet wird, wie bei dem bekannten Gerät. Es ist daher im Bereich jedes Gehäuseendes ein Abluftringkanal vorgesehen, der sich in seiner Breite zumindest teilweise über

das Ende des Laufringes hinaus erstreckt, so daß er in diesem Bereich mit den Radialkanälen in den Stirnflächen der Gehäusedeckel kommunizieren kann.

Wesentlicher Punkt der Erfindung ist aber, daß die endgültige Ableitung der Abluft aus dem Gehäuse radial nach außen aus dem Gehäusemantel hinaus erfolgt. Zu diesem Zweck sind bei dieser wie auch bei den im folgenden zu beschreibenden Ausführungsformen die Ringkanäle zweckmäßigerweise übereinstimmend an zumindest einer Stelle nach außen in den Gehäusemantel hinein, beispielsweise durch eine Eindrehung, erweitert. Diese übereinstimmenden Erweiterungen der Ringkanäle sind dann durch eine achsparallele Querbohrung im Gehäusemantel miteinander verbunden, aus der hinaus sich die Abluftaustrittsöffnung dann radial nach außen erstreckt. Bei einem Gehäusemantel mit rechteckigem Querschnitt stehen in den Ecken ohnehin außerhalb des kreisförmigen Rotorraumes Materialbereiche zur Verfügung, in die hinein die Ringkanäle erweitert werden können. Solche Erweiterungen sind zweckmäßig, damit die achsparallele Querbohrung nicht den umlaufenden Druckluftzuführkanal berührt.

Für die Ableitung der Abluft an den Stirnseiten des Rotorraumes müssen nicht unbedingt durchgehende radiale Nuten in den Stirnflächen der Gehäusedeckel vorgesehen werden. Je nach den erwünschten Strömungsverhältnissen kann es sinnvoll sein, Abluftöffnungen in den Stirnflächen nur entlang deren Umfang vorzusehen. Diese Abluftöffnungen werden dann zeitweise vom Rotor überdeckt. Solche Öffnungen in den Innenseiten der Stirndeckel sind zweckmäßigerweise als Winkelkanäle weitergeführt, die in den Umfang des Stirndeckels münden. Der zugehörige Ringkanal ist dann derart angeordnet, daß er bei eingeschraubtem oder anderweitig montiertem Stirndeckel dessen Außenumfang beispielsweise als Nut im Innengewinde des Gehäusemantels umgibt. Diese Ausbildung ist jedoch fertigungstechnisch etwas aufwendiger, weswegen sie nicht zu bevorzugen ist, wenn nicht andere Gründe dafür sprechen.

Es wurde nun im Rahmen von eingehenden Versuchen festgestellt, daß auch bei einem Rollenvibrator mit mehreren über den Umfang verteilten Luftenblasstellen und sogar bei einem Rollenvibrator dieser Art, dessen Rotor eher scheibenartig als langgestreckt zylindrisch ausgebildet ist, die Abluft nicht unbedingt über die Stirnflächen des Rotorraumes abgeführt werden muß, wie dies bislang üblich war. Zufriedenstellende Arbeitsergebnisse wurden erstaunlicherweise auch dann erzielt, wenn man die Abluft radial durch den Laufring und zwar ebenfalls an mehreren Stellen über den Umfang verteilt abführt.

Bei einem Rollenvibrator mit im wesentlichen scheibenförmigen Rotor wird im allgemeinen nur ein umlaufender Druckluftzuführkanal vorgesehen, der sich axial in der Mitte zwischen den Endflächen des Rotors befindet. In diesem Fall ist es zweckmäßig, auch bei einer solchen Ausführungsform die umlaufenden Ringkanäle der Abluftkanal-Anordnung in der Nähe der stirnseitigen Enden des Rotors bzw. des Rotorraumes vorzusehen, und zwar an jedem Ende einen Ringkanal. Wesentlich ist, daß die Abluft gut entweichen kann und die Expansion der zugeführten Druckluft nicht zu stark behindert. Mit anderen Worten, es muß ein ausreichendes Druckgefälle aufrechterhalten bleiben. Aus diesem Grunde hat es sich bei dieser Ausführungsform mit einem Druckluftzuführkanal mit nur zwei sich diametral gegenüberliegenden Austrittsdüsen als zweckmäßig erwiesen, an jedem Ende des Rotorraumes mindestens vier, vorzugsweise sogar sechs gleichmäßig über den Umfang verteilte Abluft-Austrittsöffnungen vorzusehen, die durch den Laufring hindurch in jeweils einen der Ringkanäle führen.

Bei dieser Ausführungsform des Gerätes können die Ringkanäle entweder in die Innenfläche des Gehäusemantels, aber auch in die Außenfläche des Laufringes eingearbeitet sein. Zweckmäßigerweise wird man dann den umlaufenden Druckluftzuführkanal in der Mitte entsprechend in den Gehäusemantel oder den Laufring einarbeiten.

Die Verbindung der Ringkanäle untereinander kann auch bei dieser Ausführungsform, wie weiter oben beschrieben, durch Erweiterungen und axiale Querbohrungen erfolgen.

Die Ableitung der Abluft durch den Laufring hindurch bietet den weiteren entscheidenden Vorteil, daß die Stirnflächen des Rotorraumes, d.h. die Innenflächen der Gehäusestirnwände bzw. der sie ersetzenden Gehäusedeckel mit verschleißfesten Scheiben versehen werden können, die den vorbeibewegten Endflächen des Rotors einen größeren Widerstand bieten und zu höherer Standzeit des Gerätes führen. Außerdem können solche Verschleißscheiben erforderlichenfalls leicht ausgetauscht werden. Bei Abluftführung über die Stirnseiten des Rotorraumes ist die Anordnung von austauschbaren Verschleißscheiben nicht möglich.

Bei zylindermantelförmigem, austauschbarem Laufring können die Abluftöffnungen, die ohnehin an den Enden des Rotorraumes vorgesehen werden sollen, auf einfache Weise in die Stirnkanten des Laufringes eingearbeitet werden, wenn dies einfacher sein sollte als Bohrungen in die Außenfläche des Laufringes einzubringen.

Bei radialer Ableitung der Abluft über Öffnungen im Laufring ist eine weitere produktionstechnische Vereinfachung möglich. Dabei lassen sich ohne weiteres der Gehäusemantel und eine Gehäusestirnwand als integrales Bauteil ausführen, indem nur an einem Ende des Rotorraumes ein lösbarer Gehäusedeckel vorgesehen wird. Diese Bauweise kann auch auf den Laufring erweitert werden, indem er topfartig einseitig geschlossen ausgeführt wird. Das gesamte Bauteil kann aus verschleißfestem Material ausgebildet sein. An der zugänglichen Stirnseite kann der Gehäusedeckel dann noch mit einer entsprechenden Scheibe aus dem verschleißfesten Material belegt werden.

Der beschriebene Rollenvibrator bietet nicht nur eine erheblich reduzierte Störanfälligkeit, insbesondere bezüglich angeschraubter Schalldämpfer und Leitungen, er ermöglicht auch eine verschleißfestere Innenausrüstung, die zu höheren Standzeiten führt, wobei überdies die Verschleißteile leicht ausgewechselt werden können.

Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Rollenvibrators werden unter Hinweis auf die beigelegten Zeichnungen im folgenden noch zusätzlich erläutert.

In den Zeichnungen stellen dar:

- Fig. 1 einen Radialschnitt durch einen Rollenvibrator entlang der Schnittebene E-F in Fig. 2;
- Fig. 2 einen Axialschnitt durch den Gehäusemantel des Rollenvibrators nach Fig. 1 entlang der Schnittebene C-D in Fig. 1;
- Fig. 3 einen versetzten Axialschnitt durch den Gehäusemantel des Rollenvibrators nach Fig. 1 entlang der Schnittebene A-B in Fig. 1;
- Fig. 4 einen teilweisen Axialschnitt durch den Rollenvibrator nach Fig. 1, wobei der Rotor in Draufsicht sichtbar und ein Gehäusedeckel weggelassen ist;
- Fig. 5 eine Ansicht des Gehäusedeckels der Fig. 4, gesehen gegen die Innenfläche des Gehäusedeckels;
- Fi. 6 einen Axialschnitt durch das Gehäuse einer anderen Ausführungsform eines Rollenvibrators;

- Fig. 7 einen Radialschnitt durch den Laufring des Gehäuses nach Fig. 6 entlang der Schnittebene A1-B1 in Fig. 6;
- Fig. 8 einen Axialschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Rollenvibrators;
- Fig. 9 die perspektivische Darstellung eines Laufringes mit stirnseitigen Ausbuchtungen und
- Fig. 10 einen Radialschnitt durch eine andere Ausführungsform eines Gehäusedeckels.

Bezug genommen sei zuerst auf die Figuren 1 und 4. Der dort dargestellte Rollenvibrator weist ein Gehäuse mit einem Gehäusemantel 2 auf, der an seiner einen Seite mit einer Montagefläche 4 versehen ist. Diese ist flanschartig ausgebildet und weist Bohrungen 6 für (nicht dargestellte) Befestigungsschrauben auf. Der Gehäusemantel weist um seine Achse 8 herum einen im wesentlichen zylindrischen Innenraum auf. Dieser Innenraum ist stirnseitig durch mit Gewinden versehene Gehäusedeckel 10 verschließbar, von denen in Fig. 4 nur einer dargestellt ist. Der Deckel 10 weist Eingriffslöcher 12 für ein Schraubwerkzeug auf. Im Innenraum des Gehäuses ist ein zylinderringförmiger Laufring 14 angeordnet, gegen dessen Stirnseiten die Gehäusedeckel 10 verschraubt sind. Die innenseitigen Stirnflächen 16 der Gehäusedeckel 10 und die Innenoberfläche des Laufringes 14 begrenzen einen zylindrischen Rotorraum 18, in dem ein zylindrischer, im wesentlichen scheibenförmig ausgebildeter Rotor 20 angeordnet ist, dessen Symmetrieachse bzw. Zylinderachse mit 22 bezeichnet ist. Der Durchmesser des Rotors 20 ist kleiner als der Innendurchmesser des Laufringes 14.

Wie aus den Fig. 2 und 4 hervorgeht, sind in die Innenoberfläche des Gehäusemantels 2 koaxiale, umlaufende Nuten eingearbeitet, von denen die

mittlere ein Druckluftzuführkanal 24 ist, während die beiden äußeren Nuten Ringkanäle 26 sind, die zu einer Abluftkanal-Anordnung gehören. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist der Druckluftzuführkanal 24 mit einer Drucklufteintrittsöffnung 28 verbunden (Fig. 1). Wie insbesondere aus Fig. 4 hervorgeht, deckt der Laufring 14 den Druckluftzuführkanal 24 vollständig ab. Nun sind in den Laufring 14 zwei diametral sich gegenüberliegende Druckluftaustrittsdüsen 30 eingearbeitet, die mit einer stark tangentialen Richtungskomponente in den Rotorraum 18 münden. Durch Einblasen von Druckluft gerät der Rotor 20 in Bewegung und rollt auf der Innenfläche des Laufringes 14 ab, wobei seine eigene Symmetrieachse 22 eine Kreisbahn um die Achse 8 des Gehäusemantels 2 beschreibt. Hierdurch wird ein Schwingungsmoment erzeugt.

Die eingeblasene Druckluft muß aber auch wieder abgeführt werden, um ein den Rotor 20 in Bewegung haltendes Druckgefälle zu gewährleisten.

Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 5 sind in die inneren Stirnflächen 16 der Gehäusedeckel 10 radiale Nuten 32 eingearbeitet. Da der Rotor 20 niemals gleichzeitig die gesamten Stirnflächen 16 der Gehäusedeckel 10 bedeckt, hat die Luft ständig Gelegenheit, in die radialen Nuten 32 einzutreten, die an ihren radial außen liegenden Enden mit den Ringkanälen 26 kommunizieren. Die Ringkanäle 26 sind daher so angeordnet, daß sie in ihrer axialen Breite sich zumindest teilweise über den Laufring 14 hinaus erstrecken. Die Ringkanäle 26 sind nun ihrerseits auf eine im folgenden noch zu beschreibende Art und Weise mit einer Abluftaustrittsöffnung 34 verbunden, die sich aus dem Gehäusemantel 2 nach außen erstreckt, und zwar in einer Ebene, die senkrecht zur Achse 8 des Gehäusemantels verläuft und in einer Richtung senkrecht zur Montagefläche 4. Die Abluftaustrittsöffnung 34 liegt ferner auf der der Montagefläche 4 abgewandten Seite des Gehäuses und verläuft zudem parallel zur Drucklufteintrittsöffnung 28.

Zum Zweck der Abführung der Abluft aus den Ringkanälen 26 sind diese selbst in einer der oberen Ecken des Gehäusemantels 2 mit Erweiterungen 36 versehen, die als bogenförmige Eindrehungen aus dem Grund der Ringkanäle 26 heraus in den Gehäusemantel 2 eingearbeitet sein können. Diesbezüglich sei insbesondere auch auf die Figur 3 verwiesen. Insoweit Figur 1 betroffen ist, liegen die Erweiterungen 36 nicht in der Schnittebene E-F, sondern erkennbar davor und dahinter. Die nicht ganz korrekte Darstellung erfolgte nur aus Veranschaulichungsgründen. Die Erweiterungen 36 sind nun untereinander durch eine Querbohrung 38 miteinander verbunden. Das offene Ende 40 dieser Querbohrung ist in der Regel verschlossen, kann in besonderen Fällen aber auch als Abluftaustritt verwendet werden. Funktionsgerecht ist die Abluftaustrittsöffnung 34 aber so angeordnet, wie bereits oben beschrieben. Sie ist so gelegt, daß sie mit ihrem inneren Ende mit der Querbohrung 38 kommuniziert.

In Fig. 6 ist im Axialschnitt eine andere Ausführungsform eines Rollenvibrators dargestellt. Dort sind als Teil der Abluftkanalanordnung Ringkanäle 42 vorgesehen, die zwar ebenfalls zu beiden Seiten des Druckluftzuführkanals 24 im wesentlichen an den stirnseitigen Enden des Rotorraumes 18 angeordnet sind, aber derart in den Gehäusemantel 2 eingearbeitet sind, daß sie sich vollständig hinter dem Laufring befinden, der hier mit 44 bezeichnet ist. Der Laufring 44 weist bei dieser Ausführungsform eine Anzahl von Öffnungen 46 auf, die den Rotorraum 18 mit den Ringkanälen 42 verbinden. Siehe hierzu auch Fig. 7. Bei dieser Ausführungsform wird die Abluft daher nicht durch Nuten in den Gehäusedeckeln radial nach außen geführt, sondern direkt aus stirnseitigen Bereichen der Innenmantelfläche des Laufringes in die diesen umgebenden Ringkanäle.

Diese Ausführungsform hat den zusätzlichen erheblichen Vorteil, daß an den inneren Stirnflächen der Gehäusedeckel 10 insbesondere auswechselbare Verschleißscheiben 48 angeordnet werden können. Ferner bietet diese

Ausführungsform die einfache Möglichkeit, das eine Ende des Gehäusemantels 2 mit einer integrierten Gehäusestirnwand 50 zu versehen, so daß nur ein Gehäusedeckel 10 am gegenüberliegenden Ende notwendig ist. Auch die Gehäusestirnwand 50 kann an ihrer inneren Stirnfläche mit einer Verschleißscheibe 48 versehen sein.

Die Ausführungsform eines Rollenvibrators gemäß Fig. 8 unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 6 und 7 im wesentlichen dadurch, daß der Druckluftzuführkanal, hier mit 52 bezeichnet, und die Ringkanäle für die Abluft, hier mit 54 bezeichnet, nicht in den Gehäusemantel 2 sondern unmittelbar in den Laufring eingearbeitet sind, der hier mit 56 bezeichnet ist. Dieser Laufring 56 ist im Ausführungsbeispiel ferner topfartig mit einer integrierten Stirnwand 58 ausgebildet, die gegen die integrierte Gehäusestirnwand 50 anliegt. Der topfartig ausgebildete Laufring 56 kann leicht in den ebenfalls topfartig ausgebildeten Gehäusemantel eingeschoben werden, der dann nur durch einen Gehäusedeckel 10 verschlossen zu werden braucht. In eine Eindrehung des topfartigen Laufringes 56 ist hier an der offenen Seite eine Verschleißscheibe 60 eingelegt, die zweckmäßigerweise aus dem gleichen Material besteht wie der Laufring 56, wobei diese beiden Elemente gleichzeitig die inneren Stirnflächen des Gehäuses bilden.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 können die Öffnungen 46 im Laufring 44 auch als randseitige Ausbuchtungen 62 im Laufring 44 ausgebildet sein, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist.

Eine Variante der Ausführungsform nach Fig. 4 kann ferner darin bestehen, daß die Gehäusedeckel 10 anstelle der Nuten in ihren Stirnflächen in ihrem äußeren Umfangsbereich Winkelkanäle 66 aufweisen, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist. Die Ringnuten 26 sind dann so anzuordnen, daß sie im Umfangsbereich der Gehäusedeckel 10 mit diesen Winkelkanälen kommunizieren können. Die in Verbindung mit den verschiedenen

Ausführungsformen beschriebenen Konstruktionsmerkmale sind nicht auf die Ausführungsform festgelegt, für die sie beschrieben wurden, sondern sind in geeigneter Weise auch anderweitig kombinierbar.

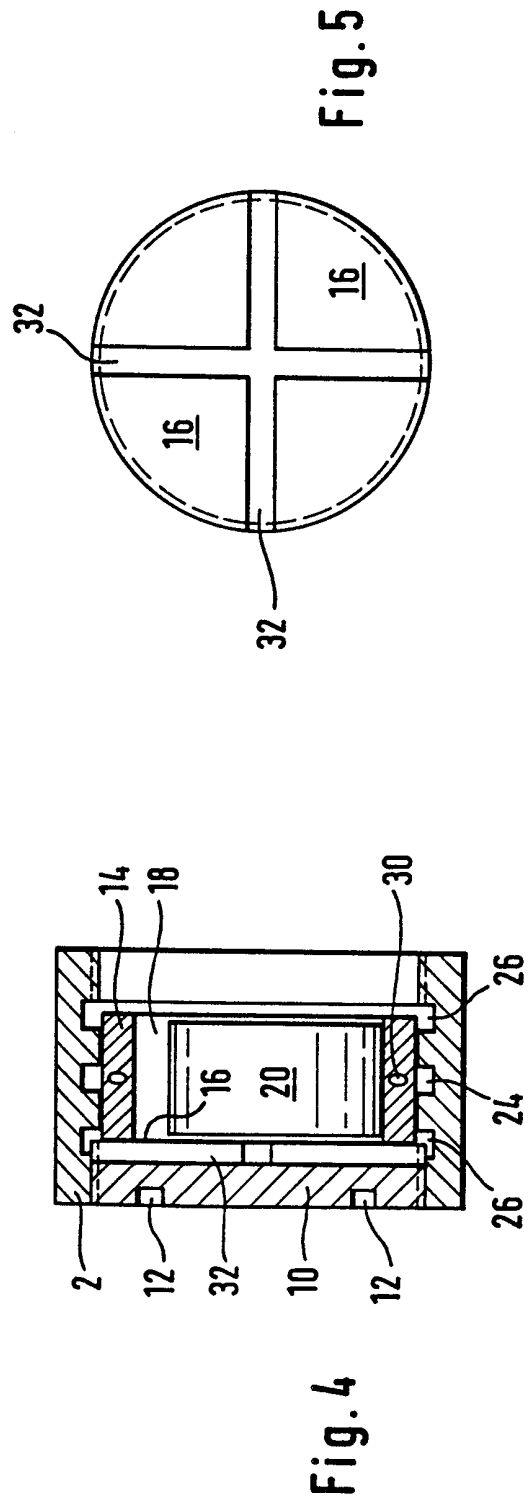
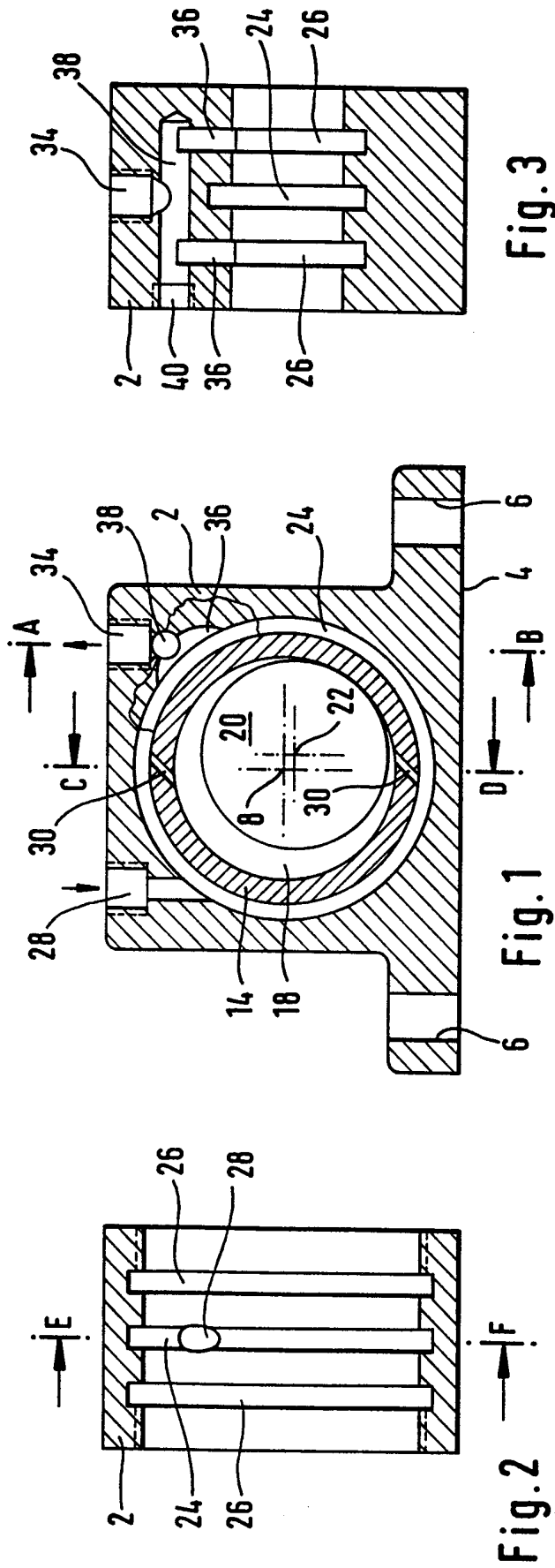
Patentansprüche

1. Rollenvibrator mit
 - einem Gehäuse mit mindestens einer Montagefläche sowie mit Gehäusemantel und Gehäusestirnwänden, von denen mindestens eine als ein lösbarer Gehäusedeckel ausgebildet ist,
 - welches (Gehäuse) einen um die Achse des Gehäusemantels rotationssymmetrisch, im wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Rotorraum umschließt, dessen Innumfangsfläche durch einen in den Gehäusemantel als Teil des Gehäuses eingesetzten Laufring begrenzt ist,
 - einem im Rotorraum angeordneten Rotor mit rotationssymmetrischer, im wesentlichen zylindrischer Mantelfläche und ebenen Endflächen, dessen Symmetrieachse parallel zur Achse des Gehäusemantels verläuft und dessen Durchmesser nennenswert kleiner ist als der Innendurchmesser des Rotorraumes,
 - wobei der Rotor im Rotorraum frei drehbar und radial beweglich mit seinen Endflächen zwischen zwei gehäusefesten Stirnflächen der Gehäusestirnwände derart geführt ist, daß er an der Innenoberfläche des Rotorraumes abrollen kann,
 - mindestens einem an der Außenseite des Laufringes umlaufenden Druckluftzuführkanal, aus dem heraus zwei oder mehr Druckluftaustrittsdüsen durch den Laufring mit einer tangentialen Richtungskomponente in den Rotorraum gerichtet sind, sowie
 - einer Abluftkanal-Anordnung zum Entlüften des Rotorraumes, dadurch gekennzeichnet, daß die Abluftkanal-Anordnung mindestens eine Abluftaustrittsöffnung (34) aufweist, die aus dem Gehäusemantel (2) hinaus in einer Ebene senkrecht zur Achse des Gehäusemantels (2) und senkrecht zu der mindestens einen Montagefläche (4) mündet.

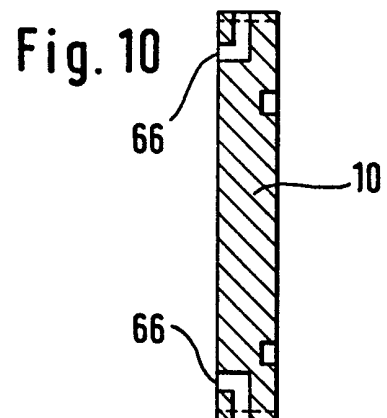
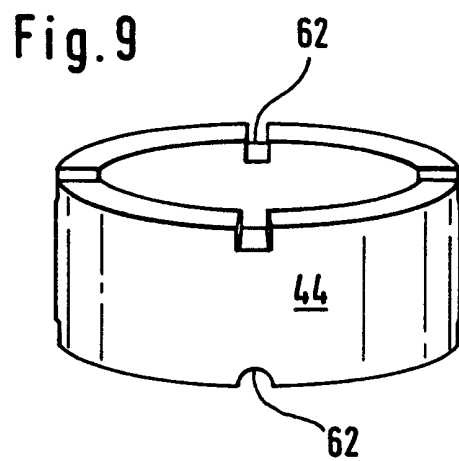
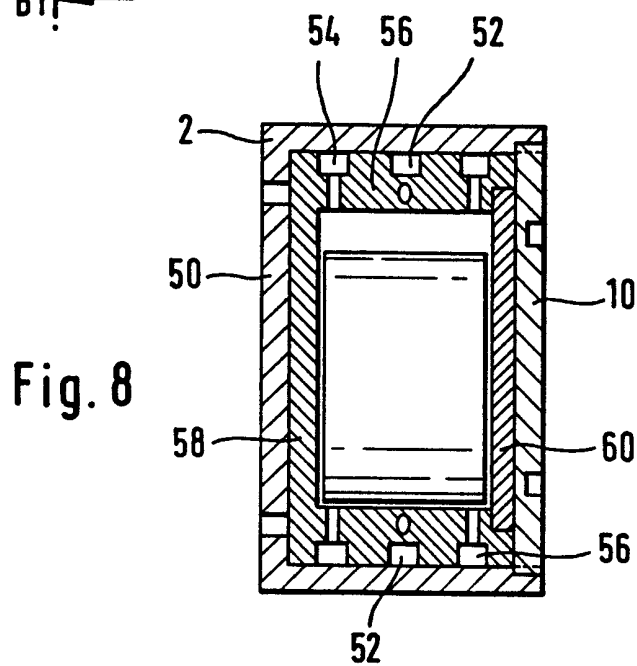
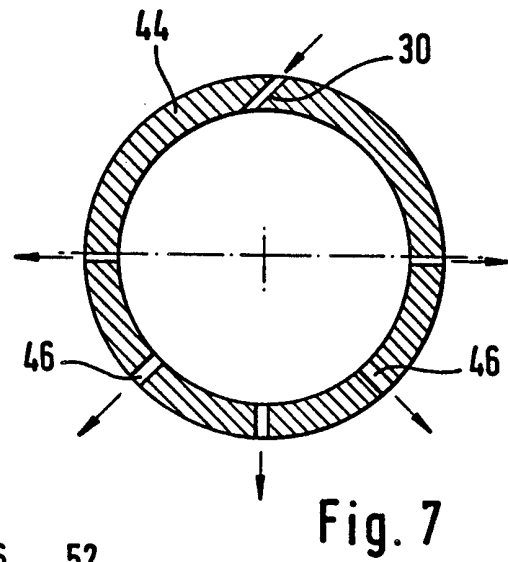
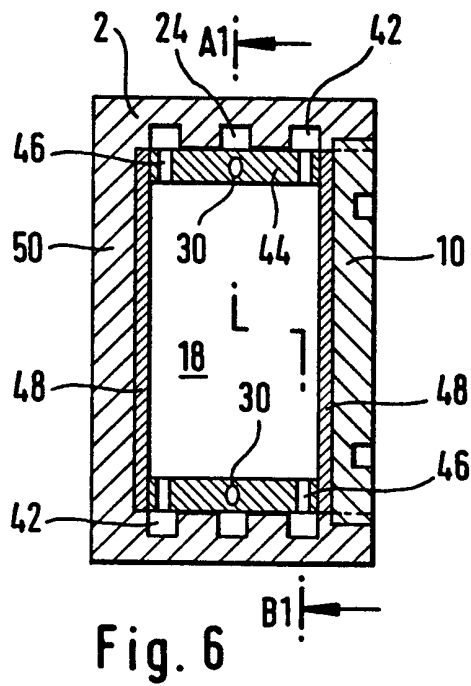
2. Rollenvibrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abluftkanal-Anordnung im Gehäuse umlaufende Ringkanäle (26, 42, 54), insbesondere in der Nähe der Gehäusestirnwände (10) aufweist, die einerseits radial über die Gehäusestirnwände (10) oder den Laufring (14, 44, 56) mit dem Rotorraum (18) und andererseits mit dieser mindestens einen Abluftaustrittsöffnung (34) im Gehäusemantel (2) kommunizieren.
3. Rollenvibrator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein umlaufender Druckluftzuführkanal (24) vorgesehen ist, der in etwa mittig zwischen den Endflächen des Rotors (20) angeordnet ist.
4. Rollenvibrator nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkanäle (26, 42, 54) der Abluftkanal-Anordnung vom Rotorraum (18) weggerichtete Erweiterungen (36) in den Gehäusemantel (2) hinein, bei einem Gehäusemantel mit rechteckigem Querschnitt, insbesondere in dessen Ecken hinein, aufweisen, die durch einen Querkanal (38) parallel zur Achse (8) des Gehäusemantels (2) miteinander verbunden sind, aus welchem heraus eine Abluftaustrittsöffnung (34) aus dem Gehäusemantel (2) mündet.
5. Rollenvibrator nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abluftkanal-Anordnung je einen Ringkanal (26) an jedem Ende des Gehäuses aufweist, der von innen in den Gehäusemantel (2) eingearbeitet ist und sich in seiner Breite zumindest teilweise in axialer Richtung über das jeweilige Ende des Laufringes (14) hinaus erstreckt, und daß in die Stirnflächen (16) jeder Gehäusestirnwand zumindest eine im wesentlichen radiale Nut (32) eingearbeitet ist, die an ihrem radial außen liegenden Ende mit dem benachbarten Ringkanal (26) kommuniziert.

6. Rollenvibrator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Nuten (32) in die Stirnflächen von Gehäusedeckeln (10) eingearbeitet sind, die im montierten Zustand gegen die Enden des Laufringes (14) anliegen.
7. Rollenvibrator nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß vier oder mehr radiale Nuten (32) vorgesehen sind.
8. Rollenvibrator nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 mit zwei Gehäusedeckeln (64), dadurch gekennzeichnet, daß je ein Ringkanal im wesentlichen einen der Gehäusedeckel (64) umgibt, und daß jeder Ringkanal über Winkelkanäle (66) im Gehäusedeckel (64), die in dessen Stirnfläche münden, mit dem Rotorraum (18) kommuniziert.
9. Rollenvibrator nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkanäle (42, 54) über Öffnungen (46) im Laufring (44) mit dem Rotorraum (18) kommunizieren.
10. Rollenvibrator nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkanäle (42) und der Druckluftzuführkanal (29) in die Innenfläche des Gehäusemantels (2) eingearbeitet sind.
11. Rollenvibrator nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkanäle (54) und der Druckluftzuführkanal (52) in die Außenseite des Laufringes (56) eingearbeitet sind.
12. Rollenvibrator nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkanäle (42, 54) über vier oder mehr über den Umfang verteilte Öffnungen (46) im Laufring (44, 56) mit dem Rotorraum (18) kommunizieren.

13. Rollenvibrator nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen als Ausbuchtungen (62) an den Endkanten des Laufringes ausgebildet sind.
14. Rollenvibrator nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnflächen (50, 58) der Gehäusestirnwände bzw. der Gehäusedeckel (10) mit einer verschleißfesten Scheibe (48, 60) versehen sind.
15. Rollenvibrator nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse an einem axialen Ende durch eine Gehäusestirnwand (58) geschlossen ausgebildet ist, mit einem Gehäusedeckel (10) für das andere axiale Ende, und daß der Laufring (56) als topfartiger Gehäuseeinschub mit einem geschlossenen Ende ausgebildet ist.



2 / 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/01598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B06B1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B06B B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 275 122 A (A.G. BODINE) 23 February 1962 (1962-02-23) page 3, right-hand column, line 12 - line 49 ---	1-3
A	US 3 290 952 A (C.G. MATSON) 13 December 1966 (1966-12-13) column 8, line 1 - line 22 ---	1-3
A	US 5 095 809 A (KROEGER DIETRICH) 17 March 1992 (1992-03-17) ---	
A	FR 2 261 410 A (NETTER JEAN) 12 September 1975 (1975-09-12) -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2000

Date of mailing of the international search report

20/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Swartjes, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01598

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1275122 A	23-02-1962	NONE	
US 3290952 A	13-12-1966	NONE	
US 5095809 A	17-03-1992	DE 3915773 A DD 294197 A DE 8916150 U EP 0398078 A JP 2307577 A	15-11-1990 26-09-1991 07-04-1994 22-11-1990 20-12-1990
FR 2261410 A	12-09-1975	DE 2407903 A ES 434878 A	28-08-1975 16-12-1976

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01598

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B06B1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B06B B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 1 275 122 A (A.G. BODINE) 23. Februar 1962 (1962-02-23) Seite 3, rechte Spalte, Zeile 12 - Zeile 49 ---	1-3
A	US 3 290 952 A (C.G. MATSON) 13. Dezember 1966 (1966-12-13) Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 22 ---	1-3
A	US 5 095 809 A (KROEGER DIETRICH) 17. März 1992 (1992-03-17) ---	
A	FR 2 261 410 A (NETTER JEAN) 12. September 1975 (1975-09-12) -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Swartjes, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01598

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 1275122	A	23-02-1962	KEINE		
US 3290952	A	13-12-1966	KEINE		
US 5095809	A	17-03-1992	DE	3915773 A	15-11-1990
			DD	294197 A	26-09-1991
			DE	8916150 U	07-04-1994
			EP	0398078 A	22-11-1990
			JP	2307577 A	20-12-1990
FR 2261410	A	12-09-1975	DE	2407903 A	28-08-1975
			ES	434878 A	16-12-1976