



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 375 919 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **F04B 39/00, F04B 39/12,
F04B 39/10**

(21) Anmeldenummer: **03013762.4**

(22) Anmeldetag: **18.06.2003**

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

(72) Erfinder: **Müller, Arnold**
73230 Kirchheim/Teck (DE)

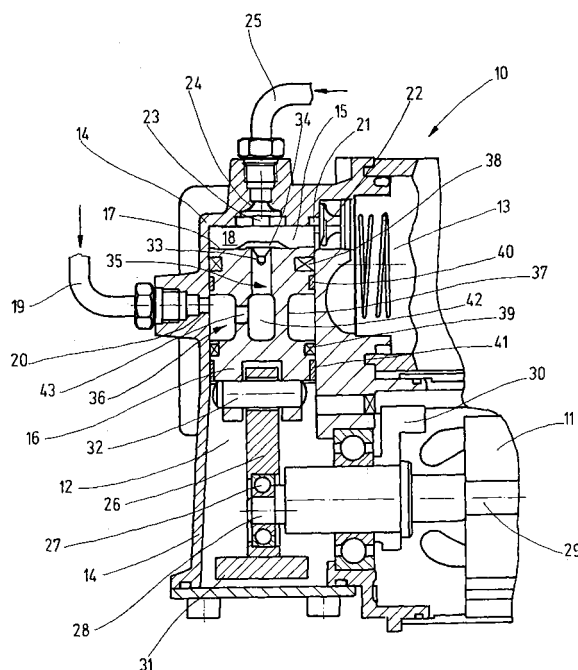
(74) Vertreter: **Kratzsch, Volkhard, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Mülbergerstrasse 65
73728 Esslingen (DE)

(30) Priorität: **25.06.2002 DE 20209814 U**

(71) Anmelder: **Arnold Müller GmbH & Co. KG**
73230 Kirchheim/Teck (DE)

(54) **Kompressor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug-Luftfedersystem**

(57) Es wird ein Kompressor (12), insbesondere für ein Kraftfahrzeug-Luftfedersystem, vorgeschlagen mit zumindest einem in einem Zylindergehäuse (14) dicht geführten Kolben(16), der mit einer Stirnseite (17) zusammen mit dem Zylindergehäuse (14) einen Kompressionsraum (18) abschließt, welcher mindestens eine Auslassöffnung (21,23), die von einem offenen Auslassorgan (22,24) verschlossen ist, und mindestens eine Einlassöffnung (33) aufweist, die von einem offenen Einlassorgan (34) verschlossen ist, wobei die mindestens eine Auslassöffnung (21,23) im Zylindergehäuse (14) enthalten ist und die mindestens eine Einlassöffnung (33) im Kolben (16) angeordnet und über mindestens einen durch den Kolben (16) geführten Kanal (35) mit angesaugter Luft speisbar ist. Zwischen dem Kolben (16) und dem Zylindergehäuse (14) ist ein axial beidseitig abgedichteter Ringraum(36) gebildet, in den die Luft eingesaugt wird und der mit dem Kanal (35) in Verbindung steht, wobei der Ringraum (36) im Kolben (16) oder statt dessen auch im Zylindergehäuse (14) ausgebildet sein kann. Der Kanal (35) weist einen mittig im Kolben (16) verlaufenden Zentralkanal (42) und mindestens einen Verbindungskanal (43) auf, der den Zentralkanal (42) mit dem Raumraum (36) verbindet.



EP 1 375 919 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Kompressor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug-Luftfedersystem, mit den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist ein Kompressor dieser Art bekannt (DE 100 05 929 A1), bei dem der durch den Kolben geführte Kanal als ausmittige Bohrung ausgebildet ist, die den Kolben von dessen oberer Stirnseite bis zur gegenüberliegenden Unterseite vollständig durchsetzt. Die im Bereich der oberen Kolbenstirnseite befindliche Einlassöffnung ist mittels eines Einlassorganes, z.B. in Form eines Flatterventils, verschlossen, während der Kanal am gegenüberliegenden Ende offen ist und zu dem Bereich ausmündet, der zwischen der Kolbenunterseite und dem Zylindergehäuse gebildet ist. Auf der dem Kompressionsraum gegenüberliegenden Seite des Kolbens ist ein Kurbelwellenraum vorgesehen, der vom Kurbelwellengehäuse und von der Unterseite des Kolbens begrenzt ist und der über einen in den Kurbelwellenraum mündenden und dort mittels eines Ventils verschließbaren Ansaugstutzen mit der Umgebung verbunden ist. Im oberen Totpunkt des Kolbens schließt das Ventil und verschließt damit den Ansaugstutzen und die Verbindung zur Atmosphäre, wobei dies auch während der Abwärtsbewegung des Kolbens der Fall ist, bis der Kolben seinen unteren Totpunkt erreicht, in dem das Ventil den genannten Ansaugstutzen öffnet. Während der Aufwärtsbewegung des Kolbens bleibt der Ansaugstutzen und damit die Verbindung zur Atmosphäre geöffnet. Das den Ansaugstutzen verschließende Ventil im Inneren des Kurbelwellenraumes wird vom Antriebsmotor des Kompressors angetrieben.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kompressor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug-Luftfedersystem, zu schaffen, der insbesondere für ein geschlossenes Luftfedersystem geeignet ist und bei vorhandenen Gegendrücken stets aus jeder Position anlaufen kann mit Selbstansaugung in allen Bereichen.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Kompressor der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung durch die Merkmale im Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Erfindungsmerkmale und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Durch die Erfindung ist erreicht, dass der Ansaugdruck innerhalb des Kolbens angesaugt wird, so dass der Kolben gleichmäßig vom Ansaugdruck umströmt ist. Somit ist der Kolben auf der gesamten Fläche mit gleichem Druck beaufschlagt, wobei er beim Anlauf nur noch gegen den Ausgangsdruck im Verdichterbereich anlaufen muss. Eine Verwirbelung im Ansauggehäuse geschieht nicht. Der Wirkungsgrad des Kompressors wird dadurch erheblich günstiger, wobei bei allem der Kompressor klein, kompakt und einfach bei hohem Wirkungsgrad gestaltet ist. Der Kompressor kann aus jeder Position anlaufen, wobei in allen Bereichen eine Selbstansaugung gegeben ist.

[0005] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung

ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0006] Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch Hinweis auf die Ansprüche darauf Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese Anspruchsmerkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben. Dabei sind alle in der vorstehenden und folgenden Beschreibung erwähnten Merkmale sowie auch die allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

[0007] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt einen schematischen Schnitt eines Teils eines aus Antriebsmotor, Kompressor und Lufttrockner bestehenden Druckluftaggregats.

[0008] Das in der Zeichnung gezeigte Druckluftaggregat 10 weist einen nur schematisch angedeuteten elektrischen Hochleistungsmotor 11 und einen Kompressor 12 auf, die zu einer Einheit zusammengebaut sind. Bestandteil dieser Einheit ist ferner ein nur schematisch angedeuteter Lufttrockner 13, der bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel auch entfallen kann. Der Lufttrockner 13 erstreckt sich in platzsparender Weise oberhalb des Motors 11 und verläuft zu diesem etwa parallel, wobei der Querabstand zwischen beiden gering ist. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Lufttrockner 13 mit seinem Gehäuse direkt an das Gehäuse 14 des Kompressors 12 angesetzt.

[0009] Das Druckluftaggregat 10 ist insbesondere für ein Kraftfahrzeug-Luftfedersystem bestimmt, und hierbei vorzugsweise für ein geschlossenes Luftfedersystem. Bei einem derartigen geschlossenen Luftfedersystem ist es erforderlich, dass innerhalb des Systems eine Druckerhöhung ermöglicht wird. Dies kann bedeuten, dass die im System vorhandenen Drücke von z.B. 2 bis 10 bar erhöht werden müssen auf z.B. 8 bis 18 bar oder gar auf 20 bar oder mehr.

[0010] Der Kompressor 12 weist im Gehäuse 14 einen Zylinderraum 15 auf, in dem ein Kolben 16 dicht und hin- und hergehend geführt ist. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist lediglich ein Kolben 16 vorgesehen. Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel können auch mehrere Kolben angeordnet sein. Der Kolben 16 schließt mit seiner in der Zeichnung oberen Stirnseite 17 zusammen mit dem dortigen Bereich des Gehäuses 14 einen Kompressionsraum 18 ab, in dem Druckluft verdichtet wird. Die Druckluft wird in der Saugphase von außen her über eine Zuleitung 19 und eine Öffnung 20 im Gehäuse 14 angesaugt. Der Kompressionsraum 18 weist mindestens eine Auslassöffnung 21 auf, die mittels eines offenbaren Auslassorganes 22 verschlossen ist, wobei die mindestens eine Auslassöffnung 21 und deren Auslassorgan 22 zum

Lufttrockner 13 hin öffnen. Gezeigt ist ferner eine weitere Auslassöffnung 23 mit Auslassorgan 24 und angeschlossener Abführleitung 25, die einen Druckluftabgang ohne Lufttrockner 13 bilden.

[0011] Das jeweilige Auslassorgan 22 bzw. 24 besteht aus einem Überdruckventil, welches den Druck im Kompressionsraum 18 steuert und derart eingestellt ist, dass es erst bei Erreichen eines eingestellten Drucks öffnet.

[0012] Der mindestens eine Kolben 16 ist mittels eines Pleuels 26 angetrieben, das mittels eines Lagers 27 auf einem Exzenterabschnitt 28 am Ende der Motorwelle 29 des Motors 11 drehbar gelagert ist. Auf der Motorwelle 29 ist eine Ausgleichsmasse 30 zum Gewichtsausgleich befestigt. Ferner kann an dem Ende des Pleuels 26, das dem Kolben 16 gegenüberliegt, eine weitere Ausgleichsmasse 31 ebenfalls zum Massenausgleich angebracht sein. Der Kolben 16 ist mit dem Pleuel 26 beweglich über einen quer dazu verlaufenden Kolbenbolzen 32 verbunden.

[0013] Der Kompressionsraum 18 weist mindestens eine im Kolben 16 angeordnete Einlassöffnung 33 auf, die von einem offenbaren Einlassorgan 34 verschlossen ist. Das Einlassorgan 34 ist nur schematisch angedeutet und besteht z.B. aus einem üblichen Flatterventil mit einer beweglichen Platte als Ventiltglied. Es ist am Kolben 16 zentral und im Bereich der Kolbenstirnseite 17 angebracht, wobei das Einlassorgan 34 bei einer Verdichtung im Kompressionsraum 18 selbsttätig geschlossen wird, während es in der Saugphase unter diesem Ansaugdruck selbsttätig öffnet. Die mindestens eine Einlassöffnung 33 im Kolben 16 ist über mindestens einen durch den Kolben 16 geführten Kanal 35 mit angesaugter Luft speisbar. Zwischen dem Kolben 16 und dem zylindrischen Gehäuse 14 ist ein Ringraum 36 gebildet, der axial beidseitig abgedichtet ist und in den über die mindestens eine Öffnung 20 die Luft eingesaugt wird. Der Ringraum 36 steht mit dem Kanal 35 in Verbindung. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Ringraum 36 im Kolben 16 ausgebildet. Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Ringraum 36 statt dessen im zylindrischen Gehäuse 14 ausgebildet. Zur Bildung des Ringraumes 36 weist der Kolben 16 umfangsseitig eine Ringnut 37 auf. Das Axialmaß des Ringraumes 36, insbesondere der Ringnut 37, ist in Abhängigkeit von der Hubhöhe des Kolbens 16 gewählt. Die radiale Tiefe des Ringraumes 36, insbesondere der Ringnut 37, ist in Abhängigkeit vom gewünschten Fördervolumen gewählt.

[0014] Zur Abdichtung weist der Kolben 16 zwei in Axialrichtung dieses in Abstand voneinander angeordnete, den Ringraum 36 abdichtende Kolbenringe 38 und 39, z.B. aus Kunststoff, auf. Ferner trägt der Kolben 16 Führungsringe 40, 41, die vorzugsweise ebenfalls aus Kunststoff bestehen können.

[0015] Der Kanal 35 weist einen mittig im Kolben 16 verlaufenden und bis zur Einlassöffnung 33 führenden Zentralkanal 42 und mindestens einen Verbindungska-

nal 43 auf, der den Zentralkanal 42 mit dem Ringraum 36, insbesondere der Ringnut 37, verbindet. Der Zentralkanal 42 ist als Axialbohrung ausgebildet, die sich mittig durch den Kolben 16 und dabei nur über einen Teil seines Axialmaßes, erstreckt und die lediglich zur Einlassöffnung 33 hin offen ist, hingegen zur anderen, dem Kolbenbolzen 32 zugewandten Ende des Kolbens 16 geschlossen ist. Der mindestens eine Verbindungskanal 43 ist z.B. als Querbohrung im Kolben 16 ausgebildet. Dabei versteht es sich, dass auch mehrere radiale Querbohrungen dieser Art vorgesehen sein können.

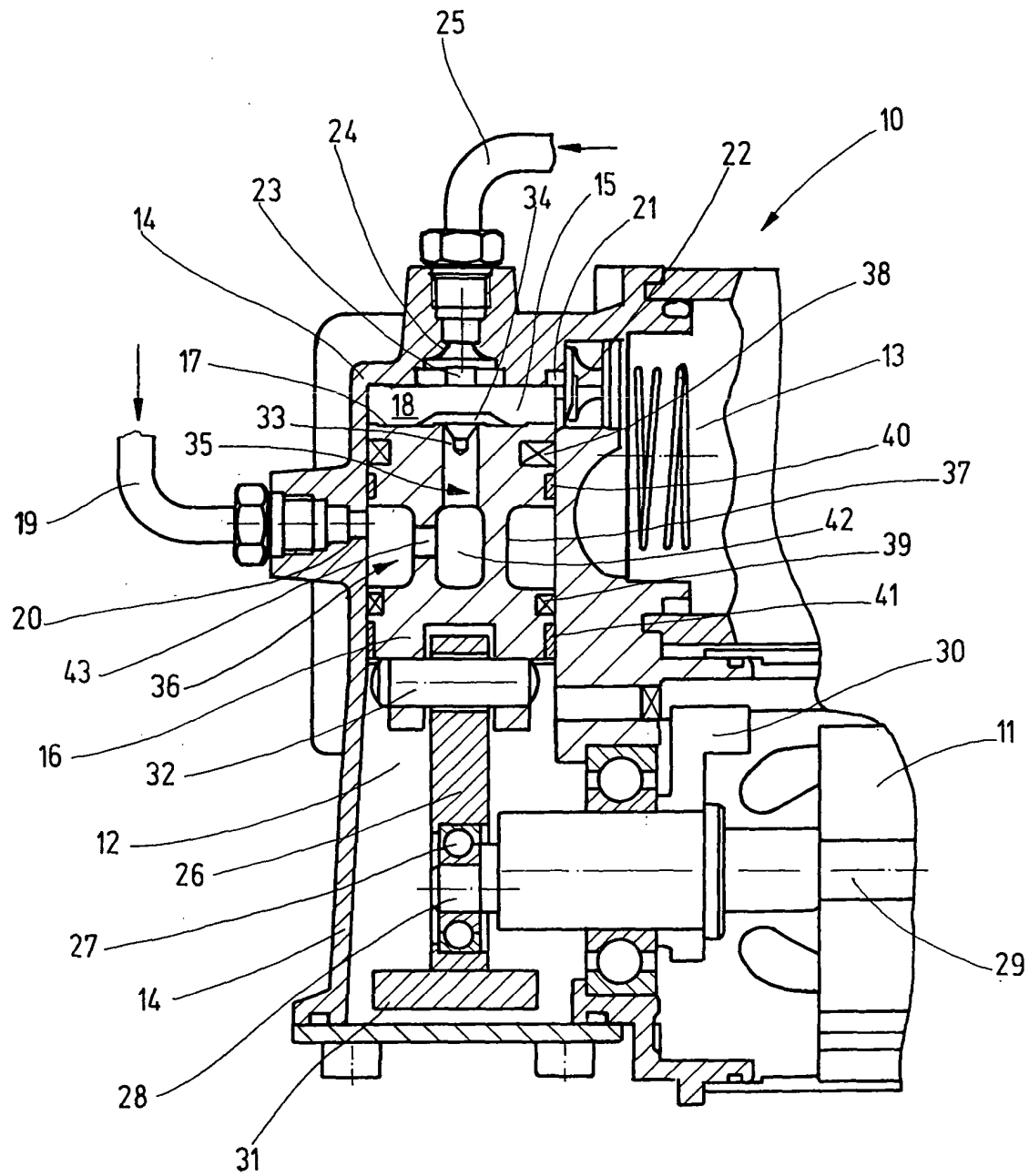
[0016] In der Ansaugphase wird über die Zuleitung 19, die Öffnung 20 und den Ringraum 36, insbesondere die Ringnut 37, und sodann über den Kanal 35 Luft und somit der Ansaugdruck innerhalb des Kolbens 16 angesaugt. Dies hat den Vorteil, dass keine Luftverwirbelung im Gehäuse 14 geschieht. Da die Luft mitten im Kolben 16 angesaugt wird, wird der Kolben 16 vom Ansaugdruck gleichmäßig umströmt. Der Kolben 16 ist somit auf der ganzen Fläche mit gleichem Ansaugdruck beaufschlagt und muss in der Verdichtungsphase nur noch gegen den Ausgangsdruck im Verdichterbereich anlaufen. Von Vorteil ist, dass keinerlei Turbulenzen entstehen und deswegen der Wirkungsgrad erheblich gesteigert wird. Aufgrund der Abdichtung des Kolbens 16 mittels der Kolbenringe 38 und 39 zu beiden Seiten kann nur noch ein etwaiger Leckdruck in den Hohlraum des Gehäuses 14 und damit in den Motorraum gelangen, der dann in etwa vom Atmosphärendruck beaufschlagt ist, der immer geringer ist als der Ansaugdruck. Von Vorteil ist, dass der Kompressor 12 bei vorhandenen Gegendrücken stets aus jeder Position anlaufen kann, wobei ferner eine Selbstansaugung in allen Bereichen gegeben ist.

Patentansprüche

1. Kompressor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug-Luftfedersystem, mit zumindest einem in einem Gehäuse (14) dicht geführten Kolben (16), der mit einer Stirnseite (17) zusammen mit dem Gehäuse (14) einen Kompressionsraum (18) abschließt, welcher mindestens eine Auslassöffnung (21,23), die von einem offenbaren Auslassorgan (22,24) verschlossen ist, und mindestens eine Einlassöffnung (33) aufweist, die von einem offenbaren Einlassorgan (34) verschlossen ist, wobei die mindestens eine Auslassöffnung (21,23) im Gehäuse (14) enthalten ist und die mindestens eine Einlassöffnung (33) im Kolben (16) angeordnet und über mindestens einen durch den Kolben (16) geführten Kanal (35) mit angesaugter Luft speisbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zwischen dem Kolben (16) und dem Gehäuse (14) ein axial beidseitig abgedichteter Ringraum (36) gebildet ist, in den die Luft eingesaugt wird und der mit dem Kanal (35) in Verbindung steht.

2. Kompressor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringraum (36) im Gehäuse (14) ausgebildet ist. 5
3. Kompressor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringraum (36) im Kolben (16) ausgebildet ist. 10
4. Kompressor nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kolben (16) umfangsseitig eine Ringnut (37) aufweist. 15
5. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Axialmaß des Ringraumes (36), insbesondere der Ringnut (37), in Abhängigkeit von der Hubhöhe des Kolbens (16) gewählt ist. 20
6. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die radiale Tiefe des Ringraumes (36), insbesondere der Ringnut (37), in Abhängigkeit vom Fördervolumen gewählt ist. 25
7. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kolben (16) zwei in Axialrichtung dieses in Abstand voneinander angeordnete, den Ringraum (36) abdichtende Kolbenringe (38,39) aufweist. 30
8. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kanal (35) einen mittig im Kolben (16) verlaufenden, bis zur Einlassöffnung (33) führenden Zentralkanal (42) und mindestens einen den Zentralkanal (42) mit dem Ringraum (36) verbindenden Verbindungskanal (43) aufweist. 35 40
9. Kompressor nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zentralkanal (42) als mittige Axialbohrung ausgebildet ist, die sich nur über einen Teil des Axialmaßes des Kolbens (16) erstreckt und lediglich zur Einlassöffnung (33) hin offen ist. 45
10. Kompressor nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Verbindungskanal (43) als Querbohrung im Kolben (16) ausgebildet ist. 50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 3762

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 100 05 929 A (CONTINENTAL AG) 30. August 2001 (2001-08-30) * Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 13; Abbildung 1A *	1-10	F04B39/00 F04B39/12 F04B39/10
A	FR 660 699 A (LUTTENAUER HENRI) 16. Juli 1929 (1929-07-16) * Abbildung 1 *	1	
A	DE 199 26 384 A (MANNESMANN SACHS AG) 12. Oktober 2000 (2000-10-12) * Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 48 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 15. September 2003	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 03 01 3762

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.

15-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10005929	A	30-08-2001	DE 10005929 A1	30-08-2001
FR 660699	A	16-07-1929	KEINE	
DE 19926384	A	12-10-2000	DE 19926384 A1	12-10-2000

EPO FORM P0461

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