(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 148 348**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84113121.2**

(22) Anmeldetag: **31.10.84**

(51) Int. Cl.⁴: **F 04 B 27/02**, F 01 B 1/08, F 01 B 7/16

(30) Priorität: **10.11.83 DE 3340733**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **17.07.85 Patentblatt 85/29**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **IT**

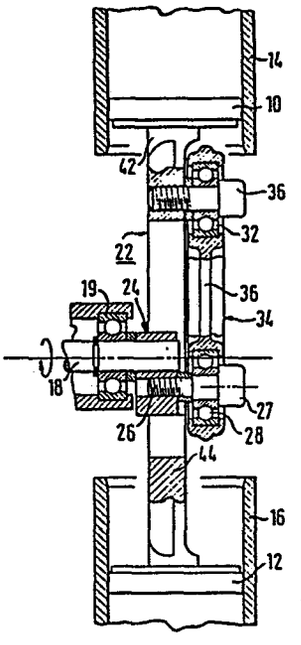
(71) Anmelder: **Bayrisches Druckgusswerk Thurner GmbH & Co. KG, Im Wiegenfeld 10, D-8015 Markt Schwaben (DE)**

(72) Erfinder: **Thurner, Helmut, Buchenweg 9, D-8011 Schwaberwegen (DE)**

(74) Vertreter: **Strasse, Joachim, Dipl.-Ing. et al, Strasse und Stoffregen European Patent Attorneys Zweibrückenstrasse 17, D-8000 München 2 (DE)**

(54) Kolbenverdichter.

(57) Für einen trockenlaufenden Verdichter mit zumindest zwei Kolben werden diese beiden Kolben mit einer Stange (22) fest verbunden. Die Stange (22) erhält über einen Exzenter (24, 26) aus einer drehenden Bewegung ihren Antrieb. Die Stange kann durch eine Ausnehmung den Exzentertrieb durchragen lassen. Es lassen sich mehrstufe Verdichter mit zwei oder einem Vielfachen von zwei Kolben verwirklichen. Das selbe Prinzip läßt sich für eine Kraftmaschine umkehren, wobei aus einem gasförmigen oder flüssigen Brennstoff mit einer Innenverbrennung oder mit einem hochgespannten Gas der Kolben in Bewegung versetzt wird.



EP 0 148 348 A1

0148348

Bayrisches Druckgußwerk
Thurner GmbH & Co. KG
8015 Markt Schwaben

München, 30. Oktober 1984
str-ks 14 620

Kolbenverdichter

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolbenverdichter mit zumindest zwei Kolben und einem Rotationsantrieb. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf solche Kolbenverdichter, die mit trockenlaufenden Kolben arbeiten. Solche Kolben haben Kunststoffdichtungen und den Nachteil, daß sie im Zylinder kippen. Dadurch ist die Leistung und Standfestigkeit begrenzt. Außerdem geht durch Lager- und Gleitreibung Energie verloren.

Es ist Aufgabe, einen Kolbenverdichter verfügbar zu machen, mit dem sich aus einer drehenden Antriebsbewegung verhältnismäßig geringe Leistung abgeleitet mittels hin- und hergehender Bewegung des Kolbens höhere Drucke und eine große Betriebssicherheit und lange Standzeiten erreichen lassen. Diese Aufgabe stellt sich sowohl bei solchen Kleinkompressoren, die einen aus einer Batterie gespeisten Antrieb haben oder die mit als Hilfsaggregate in Fahrzeugen benutzt werden, um Druckluft als Hilfsenergie zu erzeugen. In allen Fällen soll die Antriebsenergie sparsam verwendet werden. Ganz allgemein besteht die Aufgabe darin, eine Arbeits- oder Kraftmaschine nach ein und demselben Prinzip verfügbar zu machen.

Die allgemeine Lösung der Aufgabe besteht darin, stets zwei Kolben in getrennten Zylindern zu verwenden, die über eine feste, biegesteife Kolbenstange in einer axialen Ausrichtung winkelsteif miteinander verbunden sind. Zumeist werden diese Kolben gegenläufig zueinander

arbeiten. Sie können aber auch miteinander jeweils in derselben Richtung arbeiten, wenn die Zylinder und die Steuerung der Zu- und Abluft entsprechend gestaltet ist. Die Steuerung der Zu- und Ablauft kann in üblicher Weise durch Ventil- oder Schlitzsteuerung erfolgen. Vorzugsweise wird eine axial im Kolben wirkende Ventilsteuerung für zumindest die Zuluft verwendet werden. Diese Steuerungen sind bekannt und nicht Gegenstand der vorliegenden Anmeldung. Darüber hinaus läßt sich das Prinzip auch umgekehrt für eine Kraftmaschine benutzen. Als Energiequelle kann ein hochgespanntes Medium wie Druckluft oder ähnliches benutzt werden. Die Maschine läßt sich aber auch als Brennkraftmaschine mit einer inneren Verbrennung eines gasförmigen oder flüssigen Brennstoffes betreiben. Hierbei kehrt sich die Funktionsweise um. Es wird Druckluft oder ein flüssiger oder gasförmiger Brennstoff zugeführt, welchen die Kolben in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt. Die paarweisen gekoppelten Kolben versehen über den Exzentertrieb eine Abtriebswelle in eine drehende Bewegung, welche für beliebige mechanische Arbeiten abgeführt werden kann.

Der wesentliche Vorteil ergibt sich aus der festen Verbindung zweier Kolben, die sich gegenseitig abstützen. Dadurch wird jedes Kippen der Kolben im Zylinder vermieden. Die Kolbenstange erhält über ihren Exzentertrieb ihre Bewegung, wobei vorteilhafterweise für zwei Kolben nur zwei Lager anstelle der sonst notwendigen vier Lager ausreichen. Außerdem kann eine kurze Bauweise dadurch erzielt werden, daß die feste Kolbenstange eine kulissenartige Ausnehmung erhält, durch welche der Kurbeltrieb ragen kann. Schließlich lassen sich in einfacher Weise Kompressoren zumindest zweistufig ausbilden oder mit einem Vielfachen von jeweils zwei Kolben

auslegen, die von einer Antriebswelle angetrieben werden. Auch eine Kraftmaschine kann entsprechend mit mehreren Kolben ausgebildet sein.

Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen. Ferner lassen sich Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der ERfindung noch aus der folgenden Beschreibung zweier schematisch in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele eines Kompressors entnehmen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen Tandemkolben mit einem Exzentertrieb;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Doppelkolbens mit einem abgewandelten Exzentertrieb in einer Kolbenstellung;

Fig. 3 eine Darstellung wie Figur 2 in einer anderen Stellung der Kolben und

Fig. 4 einen Schnitt längs der Schnittebene IV-IV in Figur 2.

In allen Ausführungsformen handelt es sich um einen nicht näher dargestellten Kompressor zum Verdichten von Luft mit zumindest zwei miteinander verbundenen Kolben 10 und 12, welche von einem Antrieb beispielsweise einem hier nicht eingezeichneten Elektromotor über eine Welle 18 so angetrieben wird, daß der Kolben 10 in einem Zylinder 14 und der Kolben 12 in einem Zylinder 16 hin- und herbeweglich ist. Die drehende Bewegung der Welle 18 wird hierbei über einen besonders gestalteten Trieb in eine hin- und hergehende Bewegung einer aus beiden Kolben 10 und 12 sowie einer dieser beiden Kolben starr und

biegesteif verbundenen Kolbenstange 20 bzw. 22 bestehenden Einheit umgesetzt. Dieser Trieb wird im Prinzip zunächst anhand von Figur 1 näher erläutert.

Die Welle 18 ist mit einem Exzenter 24 mit Exzenterzapfen 26 verbunden. Auf dem Exzenterzapfen 26 ist mittels Lager 28 eine Getriebestange 30 so aufgesetzt, daß die vom Zapfen 26 eingeleitete Kraft über die Getriebestange 30 an einen Zapfen 34 weitergeleitet wird, welcher seitlich fest mit der Kolbenstange 20 verbunden ist. Zwischen Getriebestange 30 und Zapfen 34 befindet sich ein Lager 32. Die Bewegungsenergie wird durch diese Verbindung 32, 34 in die Kolbenstange 20 eingeleitet, welche an ihren beiden Enden die fest aufgesetzten Kolben 10 und 12 trägt. Diese sind axial kurz gebaut und bewegen sich vorzugsweise als Zwischenläufer in Figur 1 nicht eingezeichneten Zylindern, in denen sie Luft verdichten. Der Vorteil der beiden mittels starrer Kolbenstange 20 verbundener Kolben 10 und 12 liegt darin, daß diese Kolben 10, 12 nicht mehr im Zylinder verkanten, da sie sich gegenseitig gegenüber den entsprechenden Zylinderwänden abstützen. Die Dichtung wird dadurch einfach. Es genügt für jeden der beiden Kolben 10, 12 je eine ringförmige Dichtung, beispielsweise aus geeignetem Kunststoff. Der weitere Vorteil liegt darin, daß für zwei Kolben und Zylinder, für welche normalerweise bei einem üblichen Kurbel- und Pleueltrieb allein je Kolben zwei Lager erforderlich sind, mithin für zwei Kolben vier Lager nötig wären, nach der Erfindung nur zwei Lager, nämlich die Lager 28 und 32 für zwei Kolben 10 und 12 ausreichen, wodurch Verlustkräfte und mechanische Probleme reduziert werden.

Aus den Figuren 2 bis 4 geht eine Abwandlung des in Figur

1 dargestellten Prinzips, welches beibehalten wird, hervor, wonach in Richtung der Antriebswelle kurz gebaut werden kann. Der in einem zusätzlichen Lager 19 sitzende Exzenter 24 mit Zapfen 26, hier in Form eines Bolzens 27 dargestellt, bleibt im wesentlichen unverändert, wie auch die Lager 28 und 32, zwischen denen sich eine Getriebestange 34 mit Verstärkungsrippen 36 erstreckt, um diese Getriebestange 34 zu versteifen. Das Lager 32 umgreift einen Bolzen 36, welcher auf einer besonders gestalteten Kolbenstange 22 angreift. Die Kolbenstange 22 weist eine Ausnehmung 38 auf, welche von in Abstand befindlichen Kolbenstangen-Bügelabschnitten 40 und 42 umfaßt wird. Die Stücke 40 und 42 laufen in Endteilen 44 und 46 oberhalb und unterhalb der Ausnehmung 38 zusammen, bevor jeweils die Kolben 10 und 12 fest aufgesetzt sind. Dadurch bildet die Kolbenstange 22 in dieser Ausführungsform in ihrer eigenen Bewegungsebene mit der Ausnehmung 38 Platz für das Durchragen des Exzenters 24 und das Anlenken der Getriebestange 34. Mit dieser Bauform läßt sich der axiale Aufbau verkürzen. Außerdem entsteht eine besonders biegesteife Verbindung der beiden Kolben 10 und 12, da die Kolbenstange 22 einen Querschnitt mit besonderem Widerstandsmoment erhält. Dies läßt sich noch dadurch verbessern, daß einseitig oder beidseitig eine Verstärkungsrippe 48 von dem Endstück 44, um die Ausnehmung 38 auf den Bügelabschnitten 40 und 42 herum bis zum Endteil 46 geführt ist (Figur 2).

Insgesamt entsteht eine Doppelkolben-Einheit, die bei hohen Drehzahlen betrieben werden kann, deren Kolben sich gegenseitig in den entsprechenden Zylinder abstützen und mit weniger Lagern auskommt als herkömmliche Kolbenantriebe. Die Kolben können jeweils ein Paar sein, die in zwei hintereinander verbundenen Zylindern eines zweistufigen Verdichters arbeiten. Hierfür brauchen nur die

Kolbendurchmesser entsprechend variiert zu werden. In einer Vorverdichterstufe arbeitet ein Kolben mit großem Durchmesser und in einer Nachverdichtungsstufe ein Kolben mit derselben Stufe mit kleinerem Durchmesser. Außerdem können von einem Antrieb aus mehrere derartige Doppelkolbenanordnungen nebeneinander angeordnet angetrieben werden, da mit der kulissenförmigen Ausgestaltung der Kolbenstange eine Antriebswelle 18 durch die Ausnehmung 38 axial verlängert werden kann. Hierzu braucht der Zapfen 27 nur als Zapfen einer mehrarmigen Kurbel ausgeführt zu werden, um jenseits des Lagers 28 die Welle 18 fortsetzen zu können.

Im Falle einer Kraftmaschine würde an der Welle 18 eine Rotation als mechanische Kraft zur Verfügung stehen und die Kolben würden mit einem expandierenden Medium, beispielsweise sich expandierender Druckluft oder einem sich expandierenden Brenngas beaufschlagt werden.

0148348

Bayrisches Druckgußwerk
Thurner GmbH & Co. KG
8015 Markt Schwaben

München, 30. Oktober 1984
str-ks 14 620

Kolbenverdichter

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kolbenverdichter mit zumindest zwei Kolben und einem Rotationsantrieb,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß beide Kolben (10,12) axial zueinander ausgerichtet mit einer biegsteifen Kolbenstange (20,22) winkelfest miteinander verbunden sind und der Kolbenstange (22) über einen Exzentertrieb (24) eine hin- und hergehende Bewegung erteilbar ist.

2. Kolbenverdichter nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kolbenstange (20,22) einen Zapfen (34,36) aufweist, welcher über eine Getriebestange (30,34) mit dem Antriebs-Exzenter (24,26,27) gelenkig verbunden ist.

3. Kolbenverdichter nach Ansprüchen 1 und 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kolbenstange (22) eine kulissenähnliche Ausnehmung (28) zum Durchragen des Kurbeltriebs (24) aufweist.

4. Kolbenverdichter nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die die Kolbenstange (22) an beiden Enden (44,46) feste Verbindungen zum jeweiligen Kolben (10,12)

aufweist, sich zur Mitte hin bügelartig in zwei Arme (40,42) teilt, wobei die Innenkontur der zwischen den Bügeln (40,42) gebildeten Ausnehmung (38) einen gerade berührungsfreien Abstand zur Bewegungsbahn des Exzentertriebs (24,26,28) hält.

5. Kolbenverdichter nach einem oder mehreren der vorauf-gehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die beiden mit einer Kolbenstange (20,22) verbundenen Kolben (10,12) unterschiedlichen Durch-messer aufweisen.

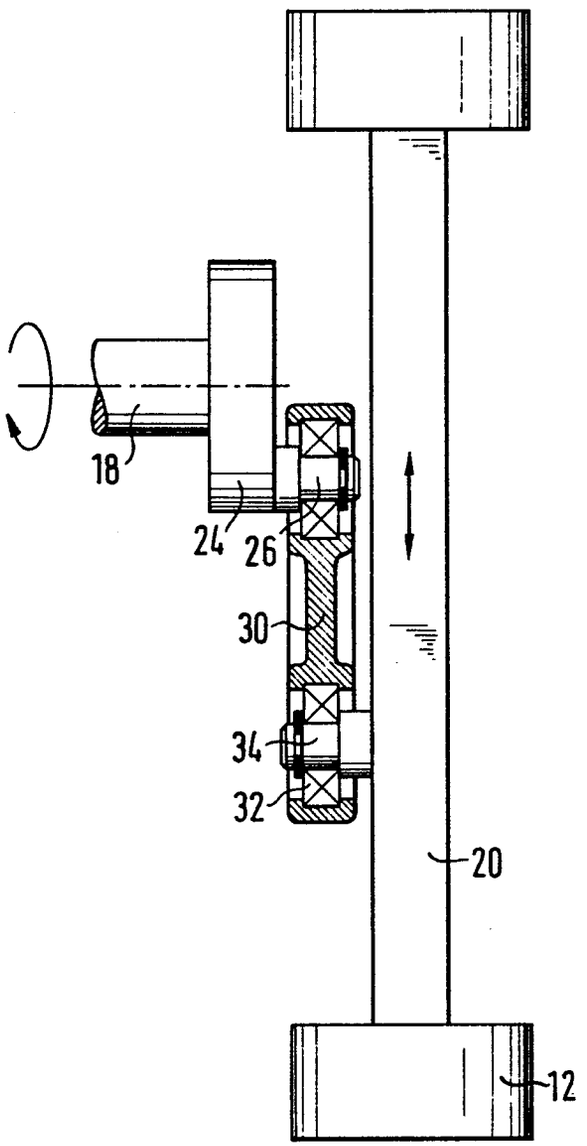
6. Kolbenverdichter nach einem oder mehreren der vorauf-gehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß von einer Antriebswelle (18) mehrere jeweils paarweise angeordnete Kolben (10,12) hintereinander antreibbar sind, wobei der Exzentertrieb (24,26) durch die Ausnehmung (38) hindurch mit einer in die Achse der Antriebswelle (18) rückragenden Kurbel ergänzt ist.

7. Kraftmaschine mit Innenverbrennung oder mit innerer Expansion eines äußerlich vorgespannten Arbeitsme-diums unter Verwendung des in den Ansprüchen 1 bis 6 angegebenen mechanischen Prinzips in dessen Umkehr, wobei zunächst die Kolben (10,12) durch die Beauf-schlagung mit den Brenngasen oder mit dem Arbeitsme-dium in eine hin- und hergehende Bewegung und über den Exzentertrieb (24,26) eine Abtriebswelle (18) in eine drehende Bewegung versetzbar sind.

0148348

1/2

FIG.1



0148348

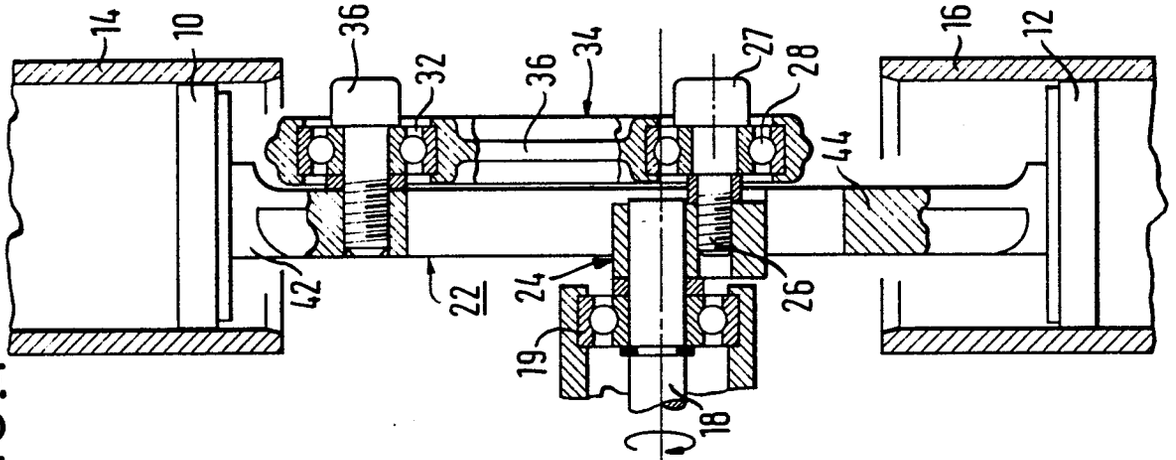


FIG.4

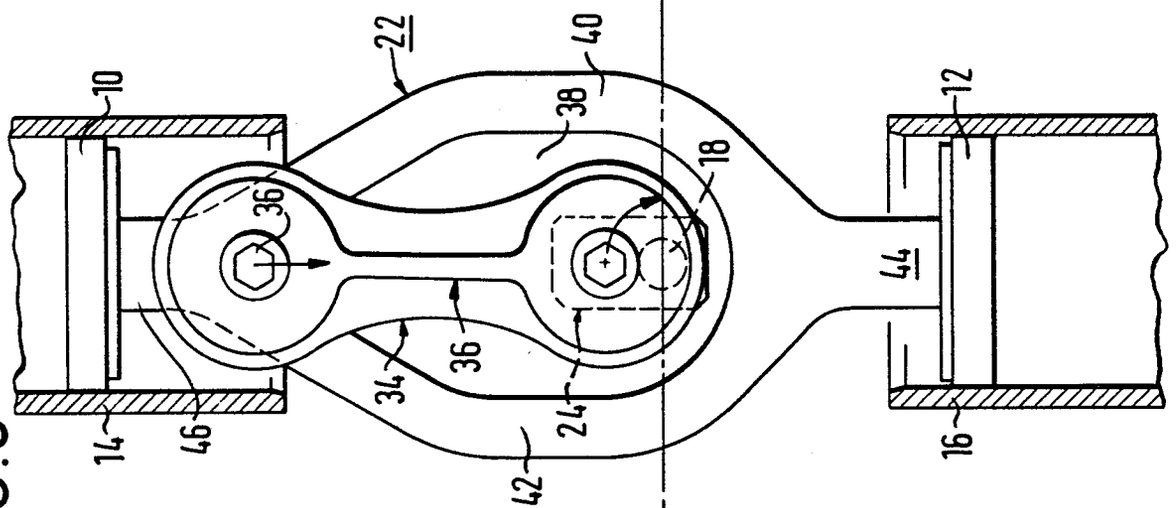


FIG.3

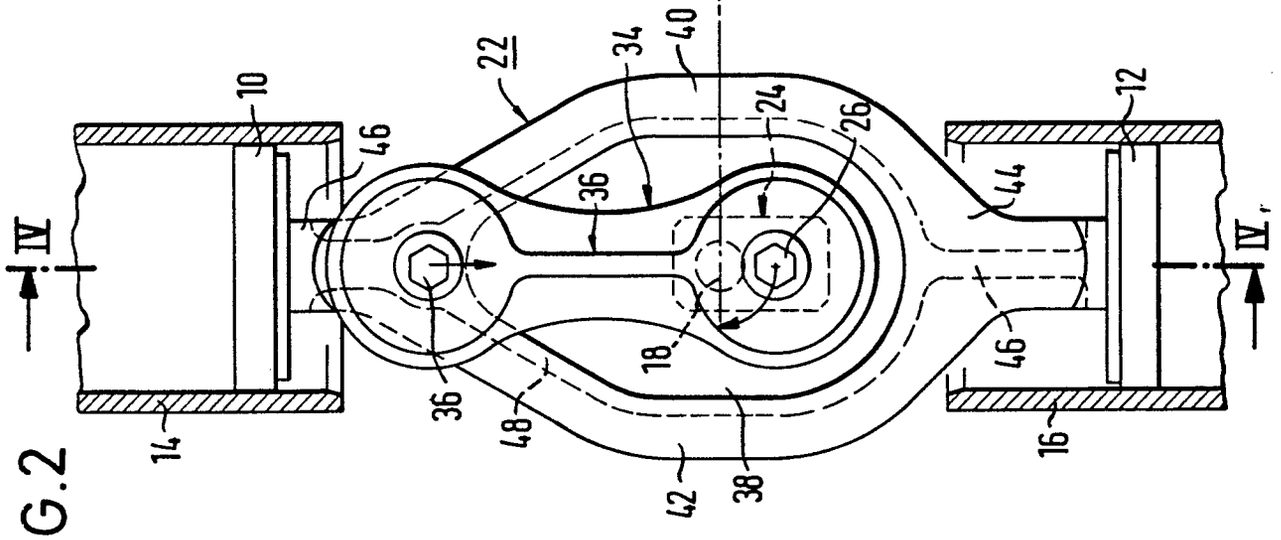


FIG.2

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0148348
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 3121

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-1 946 149 (PAEPKE) * Figur 1; Seite 1, Absatz 4 - Seite 2, Absatz 1; Seite 2, Absatz 4; Anspruch 1 *	1,2	F 04 B 27/02 F 01 B 1/08 F 01 B 7/16
X	FR-A-1 406 476 (CHABAY) * Figur 1; Seite 2, linke Spalte, Absatz 9; Seite 2, rechte Spalte, Absatz 6; Seite 3, linke Spalte, Absatz 5 *	1-5	
X	EP-A-0 026 633 (HAMWORTHY ENGINEERING Ltd.) * Figuren 1,2; Seite 1, Zeilen 1-6, 19-24; Seite 3, Zeilen 1-12; Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 16; Seite 4, Zeile 26; Seite 5, Zeile 4 *	1-5,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) F 04 B
X	US-A-3 797 969 (H.WEATHERHEAD et al.) * Figuren 1,2; Spalte 1, Zeilen 23-30; Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 36 *	1,3, 4,6	

-/-

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	05-03-1985	VON ARX H.P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN
- 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 andern Gründen angeführtes Dokument
- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03 82

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A- 931 449 (HOUPLAIN) * Figur 3; Seite 2, Zeilen 76-86; Seite 3, Zeilen 27-30 * -----	1,7	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	05-03-1985	VON ARX H.P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

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 andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument