

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 2128/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **F04B 39/10** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **22.12.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.07.2008**

(73) Patentanmelder:

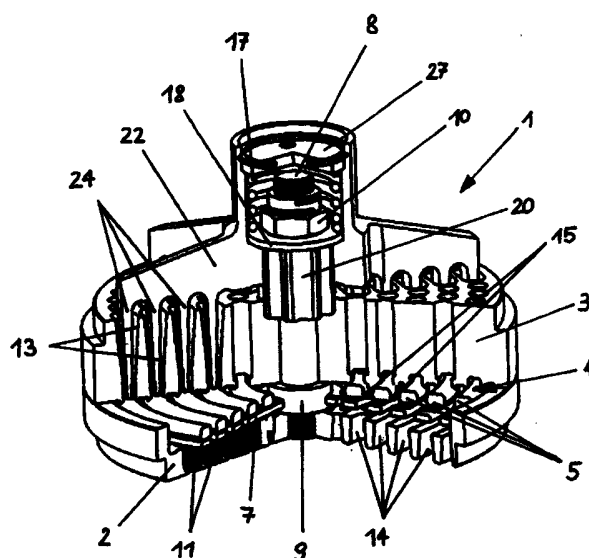
HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK
HOLDING GMBH
A-1220 WIEN (AT)

(72) Erfinder:

SPIEGL BERNHARD DR.
WIEN (AT)
TESTORI MARKUS ING.
HOLLABRUNN (AT)
FUXA UWE
WIEN (AT)

(54) **SAUGVENTIL MIT ABHEBEGREIFER**

(57) Um den Abhebegreifer verdrehgesichert anzuordnen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, am Ventilsitz 3 eine verdrehgesichert und konzentrisch angeordnete Verdrehsicherungshülse 20 mit einer nicht kreisrundförmigen Außenkontur vorzusehen, auf der der Abhebegreifer 22 mit einem entsprechend gegengleich geformten radial zentralen Abschnitt 28 angeordnet wird.



Zusammenfassung

Um den Abhebegreifer verdrehgesichert anzuordnen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, am Ventilsitz 3 eine verdrehgesichert und konzentrisch angeordnete Verdrehsicherungshülse 20 mit einer nicht kreisrundförmigen Außenkontur vorzusehen, auf der der Abhebegreifer 22 mit einem entsprechend gegengleich geformten radial zentralen Abschnitt 28 angeordnet wird.

Fig. 1

Saugventil mit Abhebegreifer

Die gegenständliche Erfindung betrifft ein Saugventil mit einem Ventilsitz und einem Ventilfänger, zwischen denen ein Ventilelement hin- und herbeweglich angeordnet ist, und mit
5 einem Abhebegreifer mit einer Anzahl von Abhebegreiferfingern, die durch Durchgangskanäle im Ventilsitz durchgreifen und am Ventilelement anliegen, wobei der Abhebegreifer mittels einer Abhebegreiferverdrehsicherung gegenüber dem Ventilsitz verdrehgesichert angeordnet und in axialer Richtung geführt ist

Saugventile von Verdichtern bzw. Kompressoren sind häufig mit Abhebgreifen ausgeführt.

10 Diese dienen im Wesentlichen, wie hinlänglich bekannt, dazu, den Kompressor lastlos hochzufahren bzw. den Kompressor auf Leerlaufbetrieb zu schalten.

Um speziell bei trocken laufenden Kompressoren den Verschleiß des Abhebegreifers an der Führung zu verhindern werden bereits seit Jahren Führungsbänder und Führungsringe in den Greiferführungen verwendet. Zusätzlich wird die Verdrehung des Abhebegreifers durch
15 die Verwendung von Anlaufblöcken 21 aus Kunststoff begrenzt, wie in Fig. 3 dargestellt. Dabei werden diese Anlaufböcke 21 mittels Schrauben 23, vorzugsweise radial innen, am Ventilsitz 3 angeschraubt. Im Fall, dass auf diese Verdrehesicherung verzichtet wird, würden die Greiferfinger 24 durch die Verdrehung des Abhebegreifers an den Stegen der Durchgangsöffnungen 13 am Ventilsitz 3 reiben und könnten aufgrund des dadurch auftretenden hohen
20 Verschleißes eine Schädigung des Ventils und/oder des Abhebegreifers selbst verursachen. Aufgrund der geometrischen Vielfalt der Ventilausführungen müssten diese Anlaufblöcke 21 darüber hinaus für jedes Ventil aufwendig maßgeschneidert und in kleinen Stückzahlen beschafft und gelagert werden. Die damit verursachten Kosten sind entsprechend hoch. Außerdem können die Anlaufböcke 21, insbesondere bei kleineren Ventilen, die Strömungsverhältnisse im Ventil negativ beeinflussen.
25

Aufgabe der gegenständlichen Erfindung ist es daher eine Abhebegreiferverdrehsicherung und -führung für einen Abhebegreifer eines Saugventils anzugeben, die bei Saugventilen unterschiedlicher Geometrien gleichermaßen und ohne negative Auswirkungen auf die Funktion des Saugventils einsetzbar ist.

30 Diese Aufgabe wird gelöst, indem die Abhebegreiferverdrehsicherung als zylinderförmige Verdrehesicherungshülse ausgeführt ist, die verdrehgesichert am und konzentrisch zum Ventilsitz angeordnet ist und die zylinderförmige Verdrehesicherungshülse an einem dem Ventilsitz abgewandten Bereich eine Mantelfläche mit einer Grundfläche mit einer nicht kreisrunden Außenkontur aufweist, am Abhebegreifer ein zentral angeordneter Abschnitt mit einer
35 axial durchgehenden konzentrischen Öffnung mit einer zur Außenkontur gegengleicher In-

nenkontur angeordnet ist und zur Führung und Verdrehsicherung des Abhebegreifers der Abhebegreifer mit dem zentralen Abschnitt auf der Verdrehsicherungshülse angeordnet ist. Eine solche zentral radial innen angeordnet Verdrehsicherungshülse kann bei Ventilen mit den unterschiedlichsten Geometrien eingesetzt werden, da die Verdrehsicherung unabhängig von der Geometrie des Saugventils ist. Außerdem können die Strömungsverhältnisse des Saugventils im Bereich der Durchströmkanäle durch die besondere Anordnung der Verdrehsicherungshülse nicht beeinflusst werden. Trotzdem kann mit der Verdrehsicherungshülse eine einfache und sichere Verdrehsicherung und Führung des Abhebegreifers realisiert werden.

- 5
- 10 Die Verdrehsicherungshülse wird einfach verdrehgesichert im Ventilsitz angeordnet, wenn im Ventilsitz eine konzentrische Vertiefung mit einer zur Außenkontur gegengleichen Innenkontur vorgesehen ist, in der die Verdrehsicherungshülse gesteckt wird. Alternativ kann an der dem Ventilsitz zugewandten Stirnfläche der Verdrehsicherungshülse ein axial davon abste-
hender Vorsprung vorgesehen ist, der in einer Vertiefung im Ventilsitz angeordnet ist.
- 15 Eine einfache Beschränkung der axialen Bewegung des Abhebegreifers kann erzielt werden, indem in einem dem Ventilsitz zugewandten Bereich der Verdrehsicherungshülse ein sich in axialer Richtung erstreckender ringförmiger Abschnitt vorgesehen ist. Mit einer solchen An-
ordnung entsteht ein Anschlag in axialer Richtung für den Abhebegreifer. Durch die Höhe des ringförmigen Abschnittes kann die axiale Bewegungsgrenze des Abhebegreifer einfach
20 eingestellt werden.

Die Außenkontur der Verdrehsicherungshülse bzw. die Innenkontur des Abhebegreifers kann nahezu beliebig gewählt werden. Dabei ist besonders vorteilhaft, die Kontur wellenförmig, als Polygonzug oder als Vieleck zu formen, da solche Konturen einfach und genau hergestellt werden können.

- 25 Wenn die Verdrehsicherungshülse als Hohlzylinder ausgeführt ist und in der Verdrehsicherungshülse eine zylinderförmige Hülse angeordnet ist, können die Materialien der Verdrehsicherungshülse und der Hülse der zugeordneten Funktion entsprechend gewählt werden. Die Verdrehsicherungshülse kann z.B. aus einem Material gefertigt werden, das eine möglichst geringe Reibung zwischen Verdrehsicherungshülse und Abhebegreifer sicherstellt, und die
30 innen liegende Hülse kann aus einem Material hoher Festigkeit gefertigt werden, um die Schraubenvorspannkraft sicher auf den Ventilsitz übertragen zu können.

Die gegenständliche Erfindung wird im Nachfolgenden anhand der schematischen, nicht einschränkenden Figuren 1 bis 8, die jeweils ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigen, beschrieben. Dabei zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Saugventil mit einem Abhebegreifer,
 Fig. 2 eine Explosionsdarstellung dieses Saugventils,
 Fig. 3 eine Verdrehsicherung für den Abhebegreifer nach dem Stand der Technik,
 Fig. 4 und 5 je ein Beispiel einer möglichen Grundfläche der zylinderförmigen Verdrehsicherungshülse,
 Fig. 6 eine Detailansicht einer zylinderförmigen Verdrehsicherungshülse und
 Fig. 7 und 8 eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Verdrehsicherungshülse.

Der grundsätzliche Aufbau eines Saugventils 1 ist hinlänglich bekannt, weshalb hier nur kurz unter Bezugnahme auf die Figs. 1 und 2 darauf eingegangen wird. Ein Saugventil 1, z.B. für den Einsatz in Verdichtern, besteht aus einem Ventilsitz 3 und einem Ventilfänger 2. Dazwischen ist ein Ventilelement 4 angeordnet, das zwischen Ventilsitz 3 und Ventilfänger 2 hin- und herbewegt wird und im Zusammenwirken mit dem Ventilsitz 3 die Dichtungsfunktion übernimmt, indem es die ringförmigen Durchgangskanäle 13 im Ventilsitz 3 verschließt und freigibt. Die einzelnen Teile des Saugventils 1 werden durch einen durchgehenden Bolzen 8, der in den Ventilfänger 2 geschraubt wird, und einer gegenüberliegenden Mutter 10 zusammengehalten. Der Abstand zwischen Ventilsitz 3 und Ventilfänger 2, und somit der mögliche Ventilhub, wird durch eine dazwischen liegende Distanzscheibe 9, die am Bolzen 8 angeordnet ist, eingestellt. Im Ventilfänger 2 sind weiters ringförmige Abströmkanäle 14 angeordnet.

Am dem Ventilelement 4 abgewandten Ende des Bolzens 8 ist ein Abhebegreifer 22 angeordnet, dessen Abhebegreiferfinger 24 durch die Durchgangskanäle 13 des Ventilsitzes 3 hindurch greifen und am Ventilelement 4 anliegen. Der Abhebegreifer 22 wird über eine Scheibe 18 von der Mutter 10 an einer Hülse 25, die die Schraubenvorspannkraft auf den Ventilsitz 3 überträgt, gehalten. An der Scheibe 18 liegt eine Feder 17 an, deren gegenüberliegendes Ende an einer zweiten, vom Ventilsitz 3 weiter entfernt liegenden Scheibe 27 anliegt. Die zweite Scheibe 27 wird hier über einen Sicherungsring 29 im Abhebegreifer 22 gehalten. Aufgrund dieser Anordnung kann der Abhebegreifer 22 in axialer Richtung gegen die Federkraft der Feder 17 in Richtung Ventilfänger 2 bewegt werden, wodurch das Ventilelement 4 vom Ventilsitz 3 abgehoben wird und die Durchgangskanäle 13 freigegeben werden. Die Rückstellung des Abhebegreifers 22 erfolgt dabei selbsttätig durch die Federkraft der Feder 17. Selbstverständlich kann die axiale Beweglichkeit des Abhebegreifers 22 auch durch eine beliebig andere geeignete Anordnung als die hier beschriebene realisiert werden.

Das Ventilelement 4 umfasst in diesem Beispiel konzentrisch angeordnete Dichtringe 5, die mit den Ventilsitz 3 dichtend zusammenwirken. Dazu sind an den Dichtringen 5 und am Ventilsitz 3 jeweils zugeordnete und zusammenwirkende Dichtflächen angeordnet. Die Dichtflächen an den Dichtringen 5 können zum Beispiel eben sein (also in einer Normalebene der

Achse des Saugventils 1 liegen), die Dichtringe 5 können als Dichtflächen aber auch abgeschrägte Kanten aufweisen oder die Dichtringe 5 könnten auch torisch ausgebildete Dichtflächen aufweisen. Grundsätzlich sind aber auch andere beliebig geformte Dichtflächen möglich. Die entsprechend zugeordneten Dichtflächen am Ventilsitz 3 sind dabei auf jeden Fall ebenfalls entsprechend geformt.

Am Ventilsitz 3 sind über den Umfang verteilt und in unterschiedlichen radialen Abständen eine Anzahl von in Richtung der Dichtringe 5 abstehenden Ringführungsnasen 15 angeordnet, zwischen denen die einzelnen Dichtringe 5 sowohl in radialer als auch in axialer Richtung geführt angeordnet sind. Die Ringführungsnasen 15 stehen dabei zumindest soweit aus dem Ventilsitz 3 heraus, dass die Dichtringe 5 während der gesamten Ringöffnungsbewegung geführt bleiben.

Das Ventilelement 4 umfasst weiters eine Synchronplatte 7, die an den dem Ventilsitz 3 gegenüberliegenden Seiten der Dichtringe 5 angeordnet ist und die Dichtringe 5 überdeckt. Die Synchronplatte 7 wird durch eine Reihe von in Federnestern 16 am Ventilfänger 2 angeordneten Spiralfedern 11 federbelastet. Die Spiralfedern 11 drücken somit die Dichtringe 5 über die Synchronplatte 7 gegen den Ventilsitz 3. Während der Ringöffnungsbewegung werden die Dichtringe 5 durch den anstehenden Gasdruck entgegen der Kraft der Spiralfedern 11 vom Ventilsitz 3 abgehoben. Anstelle der Spiralfedern 11 könnten in bekannter Weise aber auch Federplatten vorgesehen sein oder es könnte die Befederung durch aus der Synchronplatte 7 heraus gebogene federnde Arme erfolgen.

Zwischen der Synchronplatte 7 und den Dichtringen 5 ist weiters eine metallische Trennplatte 6 angeordnet, die verhindert, dass sich die Synchronplatte 7 und die Dichtringe 5 direkt berühren und sich somit gegenseitig verschleifen könnten. Die Trennplatte 6 ist z.B. als dünne ebene Metallscheibe ausgeführt, könnte aber auch beliebig anders (entsprechend der Form der Synchronplatte 7 und/oder der Dichtringe 5) geformt sein, z.B. gekrümmt sein. In der Synchronplatte 7 und die Trennplatte 6 sind natürlich wieder eine Reihe von, bevorzugt ringförmigen (eigentlich eine Reihe von Kreisringabschnitten, die durch Radialstege getrennt werden), Durchströmöffnungen angeordnet, damit das gasförmige Medium möglichst verlustlos durch das Saugventil 1 durchtreten kann.

Die Synchronplatte 7, die Trennplatte 6 und die Dichtringe 5 bilden in diesem Beispiel das Ventilelement 4 des Saugventils 1, liegen lose aneinander und werden während der Ringöffnungsbewegung gemeinsam bewegt. Durch die Trennung von Synchronplatte 7 und Dichtringen 5 durch die Trennplatte 6 können sich diese durch die ständige Bewegung des Ventilelements 4 nicht mehr gegenseitig verschleifen. Selbstverständlich kann das Ventilelement auch anders ausgeführt sein, z.B. ohne Trennplatte 6 oder ohne Synchronplatte 7 oder mit

einer Dichtplatte anstelle der Dichtringe 5, was für die gegenständliche Erfindung neben-sächlich ist.

5 Damit die Durchströmöffnungen 20 der Synchronplatte 7 und der Trennplatte 6 zu den Durchgangskanälen 13 des Ventilsitzes 3 bzw. den Abströmkanälen 14 des Ventilsitzes 2 richtig positioniert bleiben (und den verfügbaren Strömungsquerschnitt nicht verkleinern), wird verhindert, dass sich diese Teile relativ zueinander verdrehen, was durch einen durch diese Teile durchgesteckten Verdrehsicherungsstift 12, der auch im Ventilsitz 2 und im Ventilsitz 3 steckt, erreicht werden kann. Diese Ventilverdrehsicherung kann aber natürlich auch auf andere möglichen Arten hergestellt werden, z.B. durch entsprechende Vorsprünge und Anschläge an den einzelnen Teilen.

10 Um zu verhindern, dass sich der Abhebegreifer 22 gegenüber dem Ventilsitz 3 verdreht, da dadurch die Abhebegreiferfinger 24 an den radialen Stegen zwischen den Durchgangskanälen 13 anliegen und reiben könnten, was zu einem erhöhten Verschleiß und/oder einer Beschädigung der Abhebegreiferfinger 24 und/oder des Ventilsitzes 3 führen kann, ist eine Abhebegreiferverdrehsicherung vorgesehen. Diese besteht aus einer zylinderförmigen Verdrehsicherungshülse 20, die verdrehgesichert im Ventilsitz 3 gehalten wird. Diese Verdrehsicherungshülse 20 ist dabei konzentrisch um den Bolzen 8 und zwischen Ventilsitz 3 und Mutter 10 angeordnet. Die Verdrehsicherungshülse 20 kann dabei auch zum Übertragen der Schraubenvorspannung verwendet werden, womit die Hülse 25 auch gänzlich entfallen könnte, oder die Verdrehsicherungshülse 20 könnte auf die Hülse 25 gesteckt oder in anderer Weise um diese angeordnet werden. Die Verdrehsicherungshülse 20 kann dabei aus Metall, wie z.B. Bronze, Messing oder ähnlichem Material, sowie aus Kunststoff oder gefüllten bzw. faserverstärktem Kunststoff, wie z.B. PEEK, PPS, PTFE, POM oder PA, gefertigt sein. Grundsätzlich sollte das Material der Verdrehsicherungshülse 20 in Abhängigkeit vom Material des Abhebegreifers 22 natürlich so gewählt werden, dass die entstehende Reibung zwischen Abhebegreifer 22 und Verdrehsicherungshülse 20 möglichst gering wird, um den Verschleiß durch die Führung zu minimieren. Die Hülse 25 wird bevorzugt aus Metall oder einem Material ähnlicher Festigkeit gefertigt, um die Schraubenvorspannung übertragen zu können.

30 Die Hülse 25 und die Verdrehsicherungshülse 20 können natürlich auch als Verbundteil gefertigt werden, wie in Fig. 6 dargestellt. Die zylindrische Hülse 25, z.B. aus Metall, hat dabei eine gerippte oder gerillte Außenkontur 31, die in einem Spritzgussverfahren zur Ausformung der Verdrehsicherungshülse 20 mit den Anschlagflächen 30 umspritzt wird, z.B. mit einem geeigneten Kunststoff. Die Hülse 25 und die Verdrehsicherungshülse 20 werden so form-schlüssig miteinander zu einem Verbundteil verbunden.

Die Verdrehsicherungshülse 20 weist eine Grundfläche mit einer nicht kreisrunden Außenkontur auf, sodass eine zylinderförmige Hülse entsteht, die eine Mantelfläche mit axial ausgerichteten Anschlagflächen 30, die in Verbindung mit einem entsprechenden Gegenprofil eine Verdrehung verhindern, aufweist. Am Abhebegreifer 22 ist an einem radial zentralen Abschnitt 28 ein entsprechendes Gegenprofil mit der passenden Innenkontur eingearbeitet. Der Abhebegreifer 22 wird mittels dieses zentralen Abschnitts 28 auf die Verdrehsicherungshülse 20 aufgeschoben, sodass die Außenkontur der Verdrehsicherungshülse 20 und die Innenkontur dieses Abschnitts 28 zusammenwirken. Dadurch wird ein Verdrehen des Abhebegreifers 22 gegenüber der Verdrehsicherungshülse 20 und somit auch gegenüber dem Ventilsitz 3 verhindert.

Die Außenkontur der Mantelfläche der Verdrehsicherungshülse 20 kann dabei nahezu beliebig geformt sein, eine sehr einfache Form wäre z.B. eine Ellipse. Beispiele für mögliche Außenkonturen sind in den Figuren 4 und 5 dargestellt. Nach Fig. 4 wird die Außenkontur durch aneinander gereihete, entgegengesetzt gekrümmte Kreisabschnitte gebildet, sodass eine wellenförmige Außenkontur entsteht. Die Wellenflanken bilden dabei die Anschlagflächen 30 der Mantelfläche. Die Außenkontur könnte aber auch durch einen beliebigen Polygonzug oder ein Vieleck gebildet werden. In Fig. 5 ist die Außenkontur als Sechseck, hier mit abgerundeten Kanten, geformt (kann natürlich auch jedes andere Vieleck sein), wobei die Anschlagflächen 30 durch die Seitenflächen des Sechsecks (bzw. Vielecks) gebildet werden. Die Innenkontur des Gegenprofils im Abhebegreifer 22 wäre dann entsprechend gegengleich geformt, also hier eine wellenförmige Kontur oder ein Innensechseck – umfasst also wiederum entsprechende Anschlagflächen. Durch die zusammenwirkenden Anschlagflächen 30 an der Außenkontur der Verdrehsicherungshülse 20 und an der Innenkontur des Abhebegreifers 22 kann sich dieser gegenüber der Verdrehsicherungshülse 20 nicht mehr verdrehen. Um ein Verdrehen der Verdrehsicherungshülse 20 verhindern zu können, sind zumindest je zwei zusammenwirkende Anschlagflächen 30 auf der Innen- und Außenkontur erforderlich.

Die Verdrehsicherungshülse 20 hat aber auch eine Führungsfunktion, in dem der Abhebegreifer 22 durch die nicht kreisrundförmige Grundfläche der Verdrehsicherungshülse 20 in axialer Richtung geführt wird. Dazu können die Außenkontur und die zugehörige Innenkontur mit einem geeigneten Spiel ausgeführt werden, das eine möglichst ungehinderte und reibungsfreie axiale Bewegung zulässt. Allerdings sollte das Spiel nicht zu groß werden, um zu vermeiden, dass sich die Verdrehsicherungshülse 20 in einem kleinen Bereich hin- und herdrehen kann, was den Verschleiß erhöhen kann. Günstig sind in diesem Zusammenhang Konturen mit steilen Flanken, wie z.B. in Fig. 4 gezeigt, da dann der Abhebegreifer sehr genau ausgerichtet werden kann, eine sehr sichere Führung sichergestellt ist und ein Spiel des

Abhebegreifers 22 in Umfangsrichtung (und damit ein Hin- und Herdrehen) sehr klein gehalten werden kann. Ebenfalls kann durch eine geeignete Werkstoffwahl die Reibung zwischen Verdrehsicherungshülse 20 und Abhebegreifer 22 reduziert werden.

Eine Voraussetzung für das Funktionieren der Verdrehsicherung ist natürlich, dass die Verdrehsicherungshülse 20 selbst verdrehgesichert gegenüber dem Ventilsitz 3 angeordnet ist. Das kann am einfachsten durch eine kraftschlüssige Verbindung erreicht werden, indem die Verdrehsicherungshülse 20 durch die Schraubenvorspannkraft gegen den Ventilsitz 3 gepresst wird, sodass sich diese durch die entstehenden Reibungskräfte nicht mehr oder nur sehr schwer Verdrehen kann. Sicherer ist jedoch eine formschlüssige Verbindung, wie im hier beschriebenen Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 gezeigt. Dazu ist im Ventilsitz 3 eine Vertiefung 26 angeordnet, die eine Innenkontur aufweist, die das Gegenprofil zur Außenkontur der Verdrehsicherungshülse 20 (wie oben beschrieben) darstellt. Bei dieser Verbindung muss kein Spiel vorhanden sein, sondern es könnte auch ein Presssitz vorgesehen sein, sodass sich die Verdrehsicherungshülse 20 gegenüber dem Ventilsitz 3 überhaupt nicht verdrehen kann und sicher im Ventilsitz 3 gehalten wird. Diese Vertiefung 26 kann dabei mit einem gängigen Verfahren, wie z.B. Fräsen, Erodieren, Bohren, etc. hergestellt werden. Wenn die Kontur aus Kreisabschnitten besteht, kann die Kontur besonders einfach durch Bohren hergestellt werden.

Eine andere Möglichkeit, die Verdrehsicherungshülse 20 verdrehgesichert anzuordnen wird anhand der Figuren 7 und 8 beschrieben. Hier sind an der dem Ventilsitz 3 zugeordneten Stirnfläche der Verdrehsicherungshülse 20 von dieser abstehende Vorsprünge 32, hier zylinderförmige Zapfen, angeordnet, die in zugeordnete Vertiefungen 33, hier Bohrungen, am Ventilsitz 3 gesteckt werden, womit sich die Verdrehsicherungshülse 20 gegenüber dem Ventilsitz 3 nicht mehr verdrehen kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass an einem dem Ventilsitz 3 zugeordneten Bereich der Verdrehsicherungshülse 20 ein sich in axialer Richtung erstreckender ringförmiger Abschnitt 34 angeformt ist, der hier einen (nicht notwendiger Weise) größeren Radius aufweist, wie der Radius der Einhüllenden der Mantelfläche der Verdrehsicherungshülse 20, wie in Fig. 7 und 8 gezeigt. Dadurch wird am Übergang zum ringförmigen Abschnitt 34 ein Vorsprung 35 gebildet, der als axialer Anschlag für den Abhebegreifer 22 verwendet werden kann. Damit kann die axiale Bewegung des Abhebegreifers 22 begrenzt werden. Ein entsprechender Anschlag für den Abhebegreifer 22 kann aber auch ohne Vorsprung 35 erzielt werden, z.B. in dem der ringförmige Abschnitt als Außenradius den Radius der Einhüllenden der Mantelfläche der Verdrehsicherungshülse 20 aufweist.

Patentansprüche

1. Saugventil mit einem Ventilsitz (3) und einem Ventiltfänger (2), zwischen denen ein Ventilelement (4) hin- und herbeweglich angeordnet ist, und mit einem Abhebegreifer (22) mit einer Anzahl von Abhebegreiferfingern (24), die durch Durchgangskanäle (13) im Ventilsitz (3) durchgreifen und am Ventilelement (4) anliegen, wobei der Abhebegreifer (22) mittels einer Abhebegreiferverdrehssicherung gegenüber dem Ventilsitz (3) verdrehgesichert angeordnet und in axialer Richtung geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abhebegreiferverdrehssicherung als zylinderförmige Verdrehssicherungshülse (20) ausgeführt ist, die verdrehgesichert am und konzentrisch zum Ventilsitz (3) angeordnet ist und die zylinderförmige Verdrehssicherungshülse (25) an einem dem Ventilsitz (3) abgewandten Bereich eine Mantelfläche mit einer ^{S.M.}Gründfläche mit einer nicht kreisrunden Außenkontur aufweist, **dass** am Abhebegreifer (22) ein zentral angeordneter Abschnitt (28) mit einer axial durchgehenden konzentrischen Öffnung mit einer zur Außenkontur gegengleichen Innenkontur angeordnet ist **und dass** zur Führung und Verdrehssicherung des Abhebegreifers (22) der Abhebegreifer (22) mit dem zentralen Abschnitt (28) auf der Verdrehssicherungshülse (25) angeordnet ist.
2. Saugventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ventilsitz (3) eine konzentrische Vertiefung (26) mit einer zur Außenkontur gegengleichen Innenkontur vorgesehen ist, in der die Verdrehssicherungshülse (20) angeordnet ist.
- 20 3. Saugventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der dem Ventilsitz (3) abgewandten Stirnfläche der Verdrehssicherungshülse (20) ein davon in axialer Richtung abstehender Vorsprung (32) vorgesehen ist, der in einer Vertiefung (33) im Ventilsitz (3) angeordnet ist.
4. Saugventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem dem Ventilsitz (3) zugewandten Bereich der Verdrehssicherungshülse (20) ein sich in axialer Richtung erstreckender ringförmiger Abschnitt vorgesehen ist.
- 25 5. Saugventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur der Verdrehssicherungshülse (20) bzw. die Innenkontur des zentralen Abschnitts (28) des Abhebegreifers (22) wellenförmig geformt ist, bevorzugt mit Kreisabschnitten mit abwechselnd gegengleichen Krümmungen.
- 30 6. Saugventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur der Verdrehssicherungshülse (20) bzw. die Innenkontur des zentralen Abschnitts (28) des Abhebegreifers (22) als Polygonzug geformt ist.

7. Saugventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur der Verdrehsicherungshülse (20) bzw. die Innenkontur des zentralen Abschnitts (28) des Abhebegreifens (22) als Vieleck geformt ist.
8. Saugventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrehsicherungshülse (20) aus Metall oder Kunststoff bzw. gefüllten oder faserverstärktem Kunststoff gefertigt ist.
9. Saugventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrehsicherungshülse (20) als Hohlzylinder ausgeführt ist und in der Verdrehsicherungshülse (20) eine zylinderförmige Hülse (25) angeordnet ist.
10. Saugventil nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrehsicherungshülse (20) und die zylinderförmige Hülse (25) als Verbundteil gebildet sind.

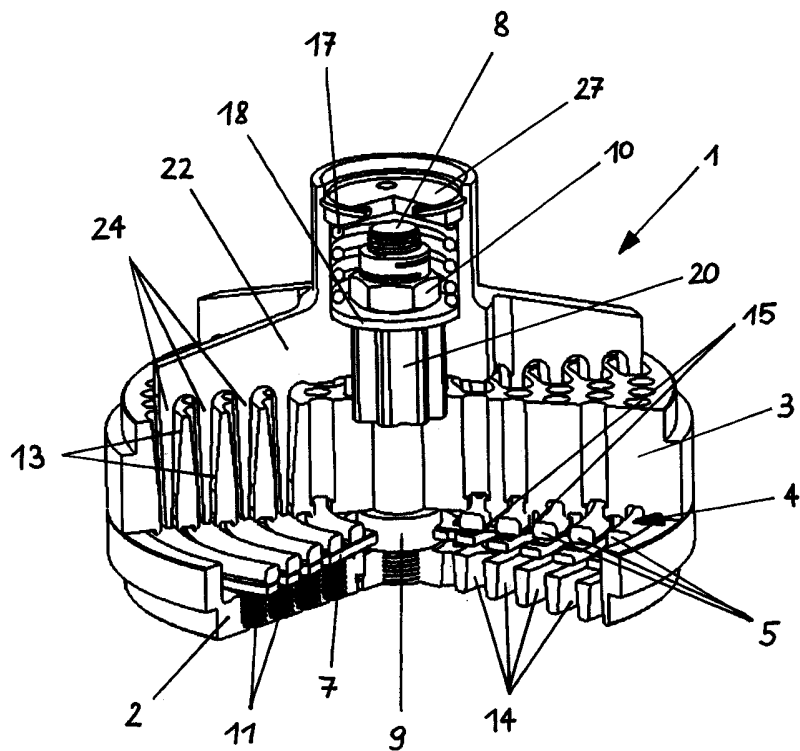


Fig. 1

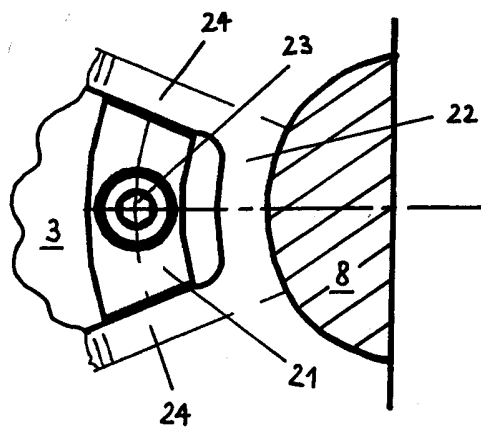


Fig. 3

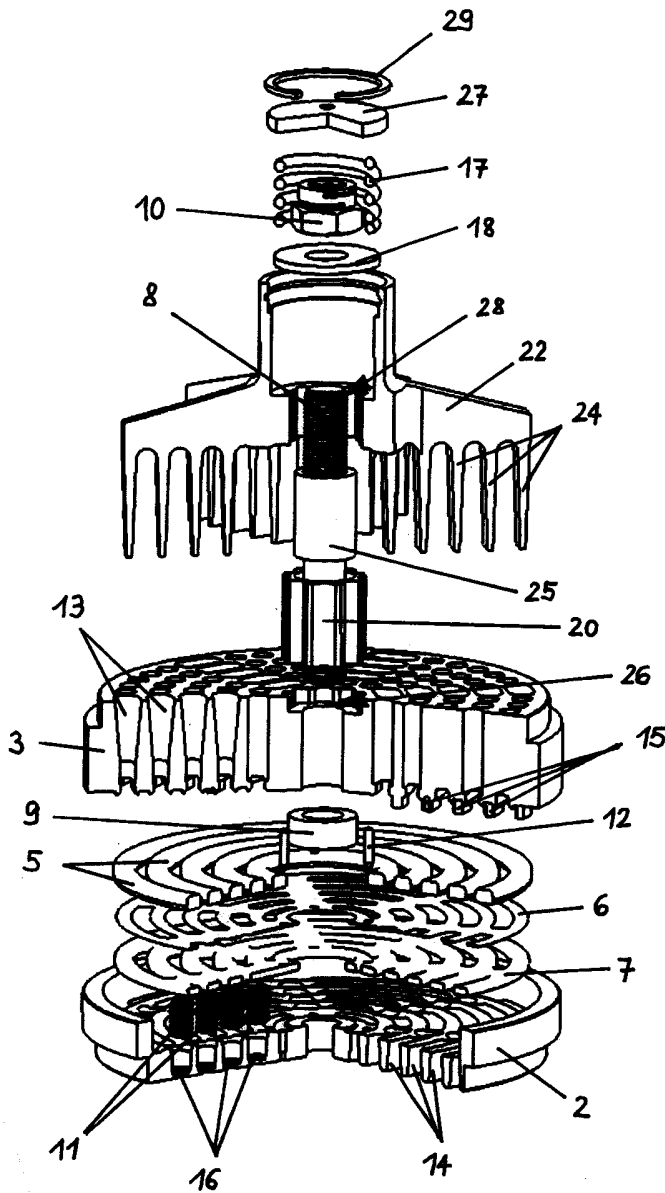


Fig. 2

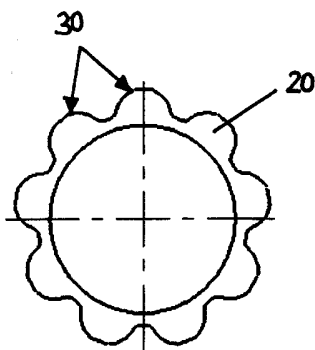


Fig. 4

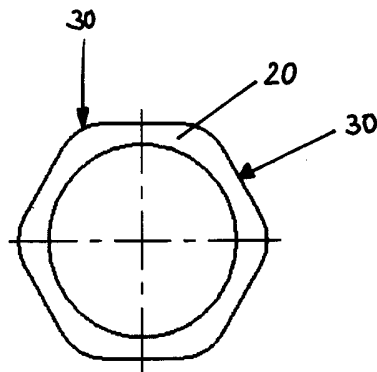


Fig. 5

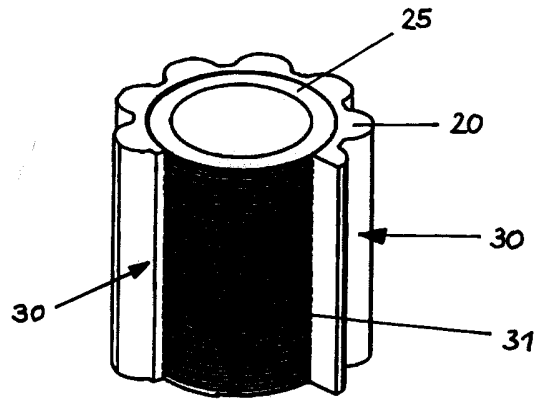


Fig. 6

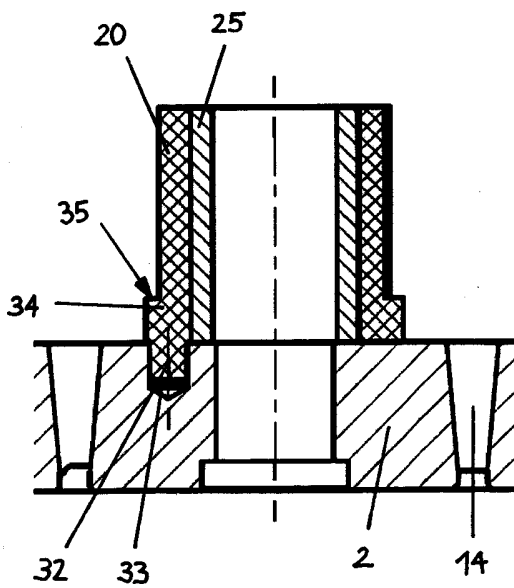


Fig. 7

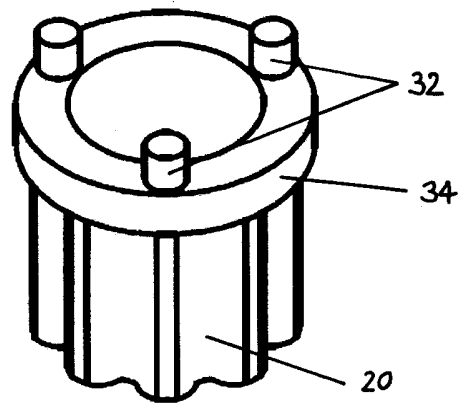


Fig. 8

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F04B 39/10 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F04B 39/10H, F04B 39/10D3		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F04B; F16K		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI; EPODOC; TXTN		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 22. Dezember 2006 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.		
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 686 770 A2 (HOERBIGER VENTILWERKE AG) 13. Dezember 1995 (13.12.1995) <i>Zeile 43 ff; Figuren 1 bis 6; Ansprüche 1-9</i> --	1-10
A	DE 44 31 512 A1 (HOERBIGER VENTILWERKE AG) 7. März 1996 (07.03.1996) <i>Figuren 1 bis 4</i> ----	1-10
Datum der Beendigung der Recherche: 27. Juli 2007 ☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. RIEDER		
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		