

(19)



(11)

EP 2 505 838 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

03.10.2012 Patentblatt 2012/40

(51) Int Cl.:

F04B 39/00 (2006.01)

F04B 53/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11002717.4**

(22) Anmeldetag: **01.04.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(71) Anmelder: **J.P. Sauer & Sohn Maschinenbau**

GmbH

24159 Kiel (DE)

(72) Erfinder:

- **Mißfeldt, Peter**
24106 Kiel (DE)

• **Dahms, Peter**

24229 Schwedeneck (DE)

• **Wieggers, Wolfgang**

71711 Steinheim-Höfingheim (DE)

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**

Patentanwälte

Vollmann & Hemmer

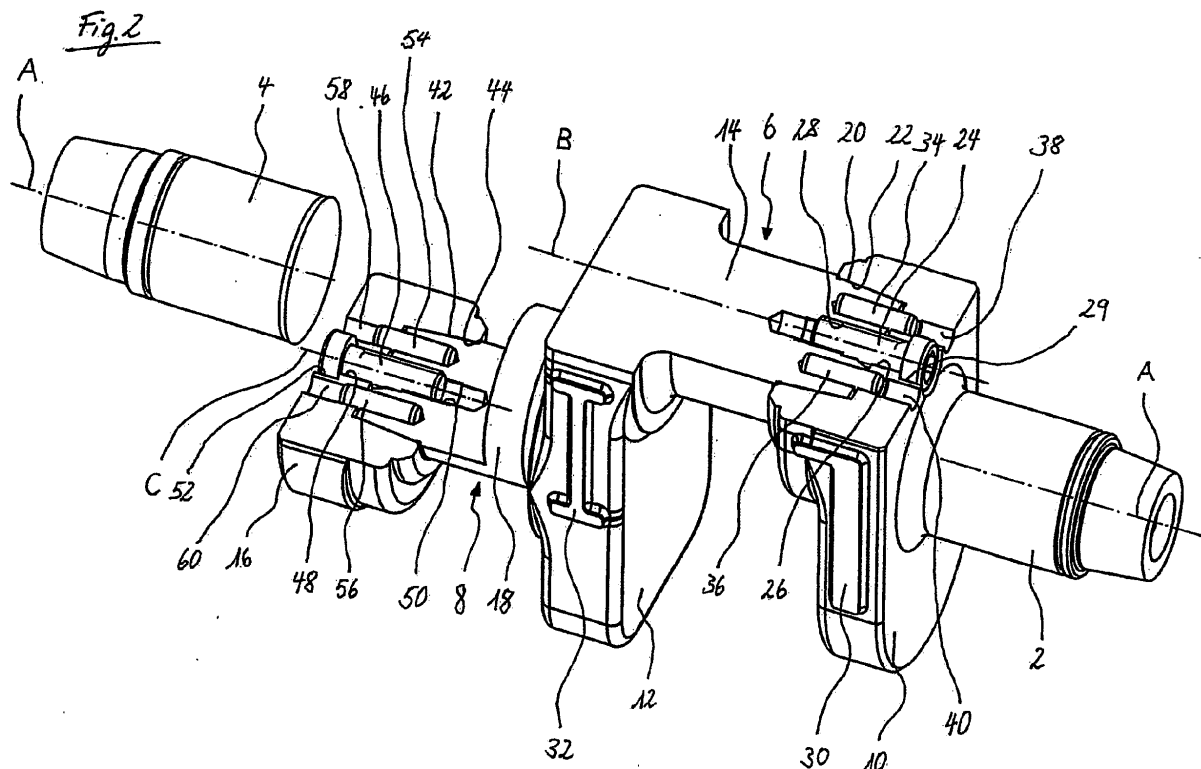
Wallstrasse 33a

23560 Lübeck (DE)

(54) **Kolbenverdichter**

(57) Ein Kolbenverdichter weist mindestens einen Kolben auf, der mit einer mindestens zweiteilig ausgebilde-

ten Kurbelwelle bewegungsgekoppelt ist. Die zumindest zwei Teile der Kurbelwelle sind mittels einer Kegelerbindung miteinander verbunden.



EP 2 505 838 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolbenverdichter.

[0002] Es ist allgemein üblich, Kolbenverdichter über einen Kurbeltrieb anzutreiben. Hierbei erfolgt die Bewegungskopplung eines Kolbens des Kolbenverdichters mit einer Kurbelwelle über ein an einem Hubzapfen der Kurbelwelle gelagertes Pleuel. Das Pleuellager ist in der Regel als ein ölgeschmiertes Gleitlager ausgebildet.

[0003] Bei trockenlaufenden Kolbenverdichtern, ist die Verwendung solcher ölgeschmierter Gleitlager nicht möglich. Hier müssen stattdessen Wälzlager als Pleuellager eingesetzt werden. Um diese montieren zu können, kann die Kurbelwelle mehrteilig, d.h. als so genannte gebaute Kurbelwelle ausgebildet sein. Nach der Montage der Lager werden die einzelnen Teile der Kurbelwelle zu der vollständigen Kurbelwelle zusammengebaut. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, die Teile der Kurbelwelle miteinander zu verpressen, was allerdings den Nachteil hat, dass es dann nicht mehr ohne weiteres möglich ist, die Kurbelwelle wieder zu zerlegen, um z.B. ein auf einem Hubzapfen montiertes Lager ggfs. austauschen zu können. Des Weiteren ist es bekannt, die Teile einer mehrteilig ausgebildeten Kurbelwelle mittels einer Hirth-Verzahnung formschlüssig zu verbinden. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, die Teile der Kurbelwelle in einfacher Weise wieder voneinander zu trennen, um z. B. ein auf dem Hubzapfen gelagertes defektes Wälzlager gegen ein neues zu ersetzen. Als nachteilig erweisen sich aber der verhältnismäßig große Fertigungsaufwand und die damit verbundenen vergleichsweise großen Kosten bei der Herstellung einer Hirth-Verzahnung. Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Kolbenverdichter mit einer mehrteilig ausgebildeten Kurbelwelle zu schaffen, deren Teile in einfacher und kostengünstiger Weise lösbar miteinander verbunden werden können.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Kolbenverdichter mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieses Kolbenverdichters ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung. Hierbei können gemäß der Erfindung die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale jeweils für sich, aber auch in technisch sinnvoller Kombination die erfindungsgemäße Lösung gemäß Anspruch 1 weiter ausgestalten.

[0005] Der erfindungsgemäße Kolbenverdichter weist mindestens einen mit einer Kurbelwelle bewegungskoppelten Kolben auf. Die Kurbelwelle ist zumindest zweiteilig ausgebildet. Hierbei ist zweckmäßigerweise eine solche Teilung der Kurbelwelle vorgesehen, bei der zumindest ein erstes Teil der Kurbelwelle im nicht zusammengebauten Zustand der Kurbelwelle ein freies Ende eines Hubzapfens der Kurbelwelle bildet, während an dem zweiten Teil der Kurbelwelle eine an den Hubzapfen angrenzende Kurbelwange ausgebildet ist. Alle Teile der Kurbelwelle können beispielsweise als Guss- oder Schmiedeteile ausgebildet sein. Das freie Ende des er-

stens Teils der Kurbelwelle ermöglicht es vor dem Zusammenbau der Kurbelwelle, an dem Hubzapfen ein Wälzlager anzuordnen.

[0006] Gemäß der Erfindung sind die zumindest zwei Teile der Kurbelwelle mittels einer Kegelverbindung miteinander verbunden. Dementsprechend ist herstellungstechnisch einfach das Ende eines der miteinander zu verbindenden Teile kegel- bzw. kegelstumpfförmig ausgebildet und das andere Teil korrespondierend mit einer hohlkegelförmigen Ausnehmung versehen. Zum Verbinden der beiden Teile wird das erste Teil mit dem kegelförmigen Ende einfach in die hohlkegelförmige Ausnehmung des zweiten Teils gesteckt und die beiden Teile anschließend miteinander verspannt, wobei sich die beiden Teile in axialer Richtung selbst zentrieren und lediglich das eine Bauteil zu dem anderen Bauteil hinsichtlich der geforderten Winkelausrichtung der beiden an den Hubzapfen angrenzenden Kurbelwangen ausgerichtet werden muss. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Kurbelwelle ermöglicht nicht nur eine schnelle und einfache Erstmontage der Kurbelwelle sondern auch spätere Demontagen zu Wartungs- oder Reparaturzwecken.

[0007] Bevorzugt ist vorgesehen, dass ein Hubzapfen und eine Kurbelwange der Kurbelwelle mittels der Kegelverbindung verbunden sind. Demzufolge wird ein Ende eines ersten Teils der Kurbelwelle von einem Hubzapfen gebildet, während eine Kurbelwange ein Ende eines zweiten Teils der Kurbelwelle bildet. Zur Bildung einer Kegelverbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Teil der Kurbelwelle bzw. zwischen dem Hubzapfen und der Kurbelwange verzüngt sich hierbei vorzugsweise das freie Ende des Hubzapfens konisch, während an der Kurbelwange, die ein Ende des zweiten Teils der Kurbelwelle bildet, außenseitig eine kegelförmige Ausnehmung ausgebildet ist, die sich quer zur Längsausdehnung der Kurbelwange erstreckt.

[0008] Besonders günstig können der erste und der zweite Teil der Kurbelwelle miteinander verschraubt sein. So ist vorteilhaft vorgesehen, dass die die Kegelverbindung bildenden Bereiche von Hubzapfen und Kurbelwange mittels einer Schraube verspannt sind. Diese Schraube ist zweckmäßigerweise derart angeordnet und ausgerichtet, dass sie bei einer Schraubbewegung zum Verspannen der Kegelverbindung das konische Ende des Hubzapfens in die an der Kurbelwange ausgebildete Ausbildung zieht.

[0009] Bei einer mittels Verschraubung verspannten Kegelverbindung zwischen Hubzapfen und Kurbelwange ist eine Ausgestaltung bevorzugt, bei der die Schraube die Kurbelwange in axialer Richtung des Hubzapfens durchgreift und in einen Endbereich des Hubzapfens eingreift. D.h., in dem Hubzapfen ist vorzugsweise ein Gewindesackloch ausgebildet, während in der Kurbelwange eine Durchgangsbohrung ausgebildet ist, die sich in axialer Richtung des Hubzapfens und quer zur Längsausdehnung der Kurbelwange vollständig durch die Kurbelwange erstreckt. Sobald das konische Ende des Hubzapfens in die an der Kurbelwange ausgebildete koni-

sche Ausnehmung eingreift, fluchten die an der Kurbelwange ausgebildete Durchgangsbohrung und das an dem Hubzapfen ausgebildete Gewindesackloch, so dass nun eine durch die Durchgangsbohrung der Kurbelwange geführte Schraube in dem Gewindesackloch des Hubzapfens verschraubt werden kann, wobei ein an der Kurbelwange zur Anlage kommender Kopf der Schraube die Kurbelwange gegen den Hubzapfen presst und die Kurbelwange mit dem Hubzapfen verspannt. Das Durchgangsloch weist vorzugsweise einen größeren Durchmesser als die Schraube auf, sodass diese in dem Durchgangsloch Spiel hat und die Zentrierung über die Kegelverbindung erfolgt.

[0010] In Weiterbildung dieser Ausgestaltung greift die Schraube vorzugsweise zentral in den Hubzapfen ein. Dementsprechend stimmen eine Mittelachse des Hubzapfens und eine Mittelachse des an dem Hubzapfen ausgebildeten Gewindesacklochs überein. Die Schraube bildet eine Drehachse, um die der zweite Teil der Kurbelwelle mit der Kurbelwange gegenüber dem ersten Teil der Kurbelwelle mit dem Hubzapfen und umgekehrt zur genauen Ausrichtung des ersten Teils relativ zu dem zweiten Teil bei noch nicht vollständig verschraubter Schraube verdreht werden kann. Sobald die beiden Teile der Kurbelwelle die geforderte Ausrichtung aufweisen, kann die Schraube vollständig verschraubt werden, d.h. das Ende des Hubzapfens in der Kurbelwange fest verspannt werden. Dabei wird durch den Reibschluss in der Kegelverbindung eine erste Fixierung der Winkellage erreicht. Anstelle einer zentralen Anordnung der Schraube ist auch eine dezentrale Anordnung im Hubzapfen möglich.

[0011] Nachdem diese Ausrichtung des zweiten Teils der Kurbelwelle relativ zu dem ersten Teil der Kurbelwelle erfolgt ist, sollte sich die Position des zweiten Teils der Kurbelwelle bezogen auf den ersten Teil der Kurbelwelle typischerweise nicht mehr ändern. Zu diesem Zweck ist die Verbindung von Kurbelwange und Hubzapfen vorteilhafterweise mittels einer zusätzlichen Verdrehsicherung gesichert. Die Verdrehsicherung wird zweckmäßigerweise von Formschlusselementen gebildet, die gleichzeitig in die Kurbelwange und den Hubzapfen im Wesentlichen quer zu einer möglichen Verdrehrichtung des zweiten Teils der Kurbelwelle relativ zu dessen ersten Teil eingreifen.

[0012] Bevorzugt bildet mindestens ein die Kurbelwange durchgreifender und in den Hubzapfen eingreifender Sicherungsstift die Verdrehsicherung. Bei dieser Ausgestaltung ist zweckmäßigerweise an der Kurbelwange eine Bohrung ausgebildet und an dem Hubzapfen ein Sackloch ausgebildet, wobei das Sackloch an dem Hubzapfen bei richtiger Ausrichtung des ersten Teils der Kurbelwelle relativ zu dessen zweiten Teil in direkter Verlängerung zu der Bohrung an der Kurbelwange, d.h. achsparallel mit der Bohrung der Kurbelwange angeordnet ist.

[0013] Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass der zumindest eine Sicherungsstift radial von der Schraube

beabstandet achsparallel zum Hubzapfen die Kurbelwange durchgreift und in den Hubzapfen eingreift. Demnach ist der Sicherungsstift in einer Bohrung geführt, die sich ausgehend von der von dem Hubzapfen abgewandten Seite der Kurbelwange seitlich neben der Schraube zum Verspannen der beiden Teile der Kurbelwelle und parallel zu einer Längsachse dieser Schraube sowie parallel zu der Mittelachse des Hubzapfens durch die Kurbelwange hindurch und in den daran angrenzenden Hubzapfen hinein erstreckt. Indem der Sicherungsstift achsparallel zum Hubzapfen angeordnet ist, ist er gleichzeitig auch achsparallel zu einer Drehachse der Kurbelwelle angeordnet. Dies ist insofern günstig, als der Sicherungsstift quer zu den zu übertragenden Momenten ausgerichtet ist.

[0014] Um die bei Betrieb der Kurbelwelle auf den Sicherungsstift wirkende Drehmomentbelastung zu verringern, sind bevorzugt zwei Sicherungsstifte vorgesehen. Diese beiden Sicherungsstifte sind vorteilhaft achsparallel zu dem Hubzapfen ausgerichtet und vorzugsweise derart angeordnet, dass sie in den Hubzapfen einander diametral gegenüberliegend eingreifen. So erstrecken sich die durch die Kurbelwange in den Hubzapfen führenden Bohrungen zur Aufnahme der Sicherungsstifte beide in einer Ebene, in der auch die Mittelachse des Hubzapfens liegt, wobei die beiden Sicherungsstifte auf zwei entgegen gesetzten Seiten der Mittelachse des Hubzapfens angeordnet sind und bevorzugt jeweils einen gleichen Abstand von der Mittelachse des Hubzapfens aufweisen.

[0015] Fertigungstechnisch günstig wird die Bohrung zur Aufnahme des zumindest einen Sicherungsstifts bevorzugt nach der Montage der Kegelverbindung, d.h. nach der Ausrichtung der beiden Teile der Kurbelwelle und deren Verspannung miteinander ausgebildet. So können die Bohrung in der Kurbelwange und das Sackloch in dem Hubzapfen gleichzeitig zueinander fluchtend ausgebildet werden. Die Bohrung bzw. Bohrungen zur Aufnahme des Sicherungsstifts bzw. der Sicherungsstifte werden also dann hergestellt, wenn die beiden Teile der Kurbelwelle ihre endgültige Position zueinander aufweisen. Vorteilhaft können sie dann jeweils schnell und einfach in einem Bohrvorgang hergestellt werden.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind an jedem der miteinander zu verbindenden Teile der Kurbelwelle Justierflächen zum relativen Ausrichten dieser Teile zueinander ausgebildet. Bei diesen Justierflächen handelt es sich jeweils um ebene Flächen an einer Außenseite dieser Teile der Kurbelwelle, die so angeordnet sind, dass die miteinander zu verbindenden Teile der Kurbelwelle dann, wenn die Justierflächen auf einer ebenen Referenzfläche aufliegen, genau die geforderte Ausrichtung zueinander aufweisen.

[0017] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung einen Kolben-

verdichter und

Fig. 2 in perspektivischer, teilgeschnittener Darstellung eine Kurbelwelle des Kolbenverdichters nach Fig. 1.

[0018] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Kolbenverdichter handelt es sich um einen zweistufigen, trockenlaufenden Kolbenverdichter mit zwei Zylindern 3 und 5. Zum Antrieb der in diesen Zylindern 3 und 5 angeordneten Kolben sind letztgenannte jeweils über ein nicht dargestelltes Pleuel mit der in Fig. 2 dargestellten Kurbelwelle bewegungsgekoppelt.

[0019] Die äußeren Enden dieser werden von Wellenzapfen 2 und 4 gebildet, die eine Drehachse A der Kurbelwelle definieren. Zwischen den Wellenzapfen 2 und 4 weist die Kurbelwelle zwei Kröpfungen 6 und 8 auf. Die sich direkt an den Wellenzapfen 2 anschließende erste Kröpfung 6 der Kurbelwelle wird von zwei bezogen auf die Wellenzapfen 2 und 4 radial nach außen auskragenden Kurbelwangen 10 und 12 gebildet, die über einen Hubzapfen 14, dessen Mittelachse B radial von der gemeinsamen Mittelachse A der Wellenzapfen 2 und 4 beabstandet ist, miteinander verbunden sind. Die zweite Kröpfung 8 wird von der Kurbelwange 12, einer weiteren parallel zu der Kurbelwange 12 ausgerichteten Kurbelwange 16 sowie einem die Kurbelwangen 12 und 16 verbindenden Hubzapfen 18 gebildet. Eine Mittelachse C des Hubzapfens 18 ist in entgegengesetzter Richtung zu der Mittelachse B des Hubzapfens 14 von der Mittelachse A der Wellenzapfen 2 und 4 radial beabstandet.

[0020] Die Kurbelwelle ist dreiteilig ausgebildet. So bilden der Wellenzapfen 2 und die Kurbelwange 10 einen ersten Teil der Kurbelwelle, der Hubzapfen 14 mit der Kurbelwange 12 und dem Hubzapfen 18 einen zweiten Teil der Kurbelwelle und die Kurbelwange 16 und der Wellenzapfen 4 einen dritten Teil der Kurbelwelle. Die drei Teile der Kurbelwelle sind jeweils mittels Kegelverbindungen verbunden. Die Dreiteiligkeit der Kurbelwelle ermöglicht es, Wälzlager auf den Hubzapfen 14 und 18 zu montieren.

[0021] Zur Bildung einer Kegelverbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Teil der Kurbelwelle verjüngt sich ein Endabschnitt 20 des Hubzapfens 14 konisch. Korrespondierend hierzu ist an der Kurbelwange 10 an der von dem Wellenzapfen 2 abgewandten Seite eine Ausnehmung 22 ausgebildet, die sich ebenfalls konisch verjüngt. Der Hubzapfen 14 greift mit seinem Endabschnitt 20 in die an der Kurbelwange 10 ausgebildete Ausnehmung 22 ein. In dieser Position wird der Hubzapfen 14 mit der Kurbelwange 10 mit einer Schraube 24 verspannt.

[0022] Diese Schraube 24 erstreckt sich ausgehend von der dem Wellenzapfen 2 zugewandten Seite durch die Kurbelwange 10 und greift stirnseitig in den Hubzapfen 14 ein. Hierzu ist an der Kurbelwange 10 eine Bohrung 26 ausgebildet, die sich quer zur Längsausdehnung der Kurbelwange 10 durch die Kurbelwange 10 hindurch

erstreckt. An dem Hubzapfen 14 erstreckt sich ausgehend von der Stirnseite ein Gewindesackloch 28 in Richtung der Mittelachse B des Hubzapfens 14. Ein dem Wellenzapfen 2 zugewandter Endabschnitt 29 der Bohrung 26 ist radial erweitert ausgebildet und dient zur Aufnahme eines Schraubenkopfs der als Innensechskantschraube ausgebildeten Schraube 24.

[0023] Um sicherzustellen, dass der erste Teil der Kurbelwelle die geforderte Ausrichtung zu dem zweiten Teil der Kurbelwelle aufweist, sind an den Kurbelwangen 10 und 12 jeweils an einer im Wesentlichen quer zur Mittelachse B des Hubzapfens 14 ausgerichteten Außenseite Justierflächen 30 und 32 ausgebildet. Bei richtiger Ausrichtung des ersten und des zweiten Teils der Kurbelwelle liegen die Justierflächen 30 und 32 plan auf einer ebenen nicht dargestellten Referenzfläche auf.

[0024] Die Verbindung des Hubzapfens 14 mit der Kurbelwange 10 wird mittels einer Verdrehsicherung gesichert. Die Verdrehsicherung wird von zwei Sicherungsstiften 34 und 36 gebildet, die jeweils in einer der Kurbelwange 10 durchbrechenden und in den Kurbelzapfen 14 eingreifenden Bohrung angeordnet ist. So ist der Sicherungsstift 34 in einer Bohrung 38 und der Sicherungsstift 36 in einer Bohrung 40 angeordnet. Die Mittelachsen der Bohrungen 38 und 40 liegen in einer gemeinsamen Ebene mit der Mittelachse B des Hubzapfens 14, wobei die Bohrungen 38 und 40 an entgegengesetzten Seiten der Schraube 24 und radial von der Schraube 24 beabstandet einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind. In besonders einfacher Weise werden die Bohrungen 38 und 40 zur Aufnahme der Sicherungsstifte 34 und 36 im zusammengebauten, in der Zeichnung dargestellten Zustand der Kurbelwelle ausgebildet, d.h. dann, wenn der zweite Teil der Kurbelwelle mit dem Hubzapfen 14 mit dem ersten Teil der Kurbelwelle mit der Kurbelwange 10 mittels der Schraube 24 miteinander verspannt sind und der erste und der zweite Teil der Kurbelwelle die geforderte relative Ausrichtung zueinander aufweisen. Hierdurch können die in der Kurbelwange 10 und die in dem Hubzapfen 14 vorgesehenen Abschnitte der Bohrungen 38 und 40 jeweils gemeinsam in einem Bohrvorgang ausgebildet werden. Die Kegelverbindung zwischen dem zweiten und dem dritten Teil der Kurbelwelle entspricht im Wesentlichen der Kegelverbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Teil der Kurbelwelle. Ein von der Kurbelwange 12 abgewandter Endabschnitt 42 des Hubzapfens 18 verjüngt sich kegelförmig. Korrespondierend zu dem konischen Endabschnitt 42 des Hubzapfens 18 ist an der Kurbelwange 16 an der von dem Wellenzapfen 4 abgewandten Seite eine hohlkegelförmige Ausnehmung 44 ausgebildet, in die der konische Endabschnitt 42 des Hubzapfens 18 eingreift.

[0025] Mittels einer Schraube 46, die wie die Schraube 24 als eine Innensechskantschraube ausgebildet ist, ist der zweite Teil der Kurbelwelle mit dem dritten Teil der Kurbelwelle verspannt. Zur Aufnahme der Schraube 46 ist an der Kurbelwange 16 eine Bohrung 48 und an dem Hubzapfen 18 stirnseitig ein Gewindesackloch 50 aus-

gebildet. Eine gemeinsame Mittelachse von Bohrung 48 und Gewindesackloch 50 stimmt mit der Mittelachse C des Hubzapfens 18 überein. Zur Aufnahme eines Schraubenkopfes der Schraube 46 ist ein von dem Hubzapfen 18 abgewandter Endabschnitt 52 der Bohrung 48 radial erweitert ausgebildet.

[0026] Die Verbindung des Hubzapfens 18 mit der Kurbelwange 16 wird mittels einer Verdrehsicherung in Form von Sicherungsstiften 54 und 56 gegen eine unerwünschte Drehbewegung der beiden Teile relativ zueinander gesichert. Der Sicherungsstift 54 ist in einer Bohrung 58 und der Sicherungsstift 56 ist in einer Bohrung 60 angeordnet. Die Bohrungen 58 und 60 sind mit radialem Abstand an entgegen gesetzten Seiten der Schraube 46 einander diametral gegenüberliegend angeordnet. Die Mittelachsen der Bohrungen 58 und 60 liegen in einer gemeinsamen Ebene mit der Mittelachse C des Hubzapfens 18. Auch die Bohrungen 58 und 60 werden zweckmäßigerweise im zusammengebauten Zustand der Kurbelwelle ausgebildet, nämlich dann, wenn der dritte Teil der Kurbelwelle mit deren zweiten Teil verbunden ist.

Bezugszeichenliste

[0027]

- 2 - Wellenzapfen
- 4 - Wellenzapfen
- 6 - Kröpfung
- 8 - Kröpfung
- 10 - Kurbelwange
- 12 - Kurbelwange
- 14 - Hubzapfen
- 16 - Kurbelwange
- 18 - Hubzapfen
- 20 - Endabschnitt
- 22 - Ausnehmung
- 24 - Schraube
- 26 - Bohrung
- 28 - Gewindesackloch
- 30 - Justierfläche
- 32 - Justierfläche

- 34 - Sicherungsstift
- 36 - Sicherungsstift
- 5 38 - Bohrung
- 40 - Bohrung
- 42 - Endabschnitt
- 10 44 - Ausnehmung
- 46 - Schraube
- 15 48 - Bohrung
- 50 - Gewindesackloch
- 52 - Endabschnitt
- 20 54 - Sicherungsstift
- 56 - Sicherungsstift
- 25 58 - Bohrung
- 60 - Bohrung
- A - Drehachse, Mittelachse
- 30 B - Mittelachse
- C - Mittelachse

Patentansprüche

- 40 1. Kolbenverdichter mit zumindest einem Kolben, der mit einer Kurbelwelle bewegungsgekoppelt ist, welche zumindest zweiteilig ausgebildete ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Teile der Kurbelwelle mittels einer Kegelverbindung miteinander verbunden sind.
- 45 2. Kolbenverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hubzapfen (14, 18) und eine Kurbelwange (10, 16) der Kurbelwelle mittels der Kegelverbindung verbunden sind.
- 50 3. Kolbenverdichter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Kegelverbindung bildenden Bereiche von Hubzapfen (14, 18) und Kurbelwange (10, 16) mittels einer Schraube (24, 46) verspannt sind.
- 55 4. Kolbenverdichter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (24, 46) die Kurbelwange (10, 16) in axialer Richtung des Hubzap-

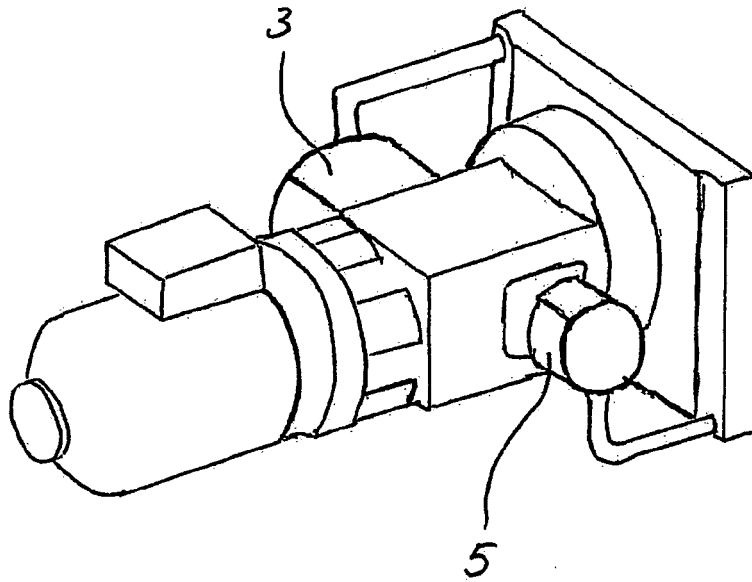
fens (14, 18) durchgreift und in einen Endabschnitt (20, 42) des Hubzapfens (14, 18) eingreift.

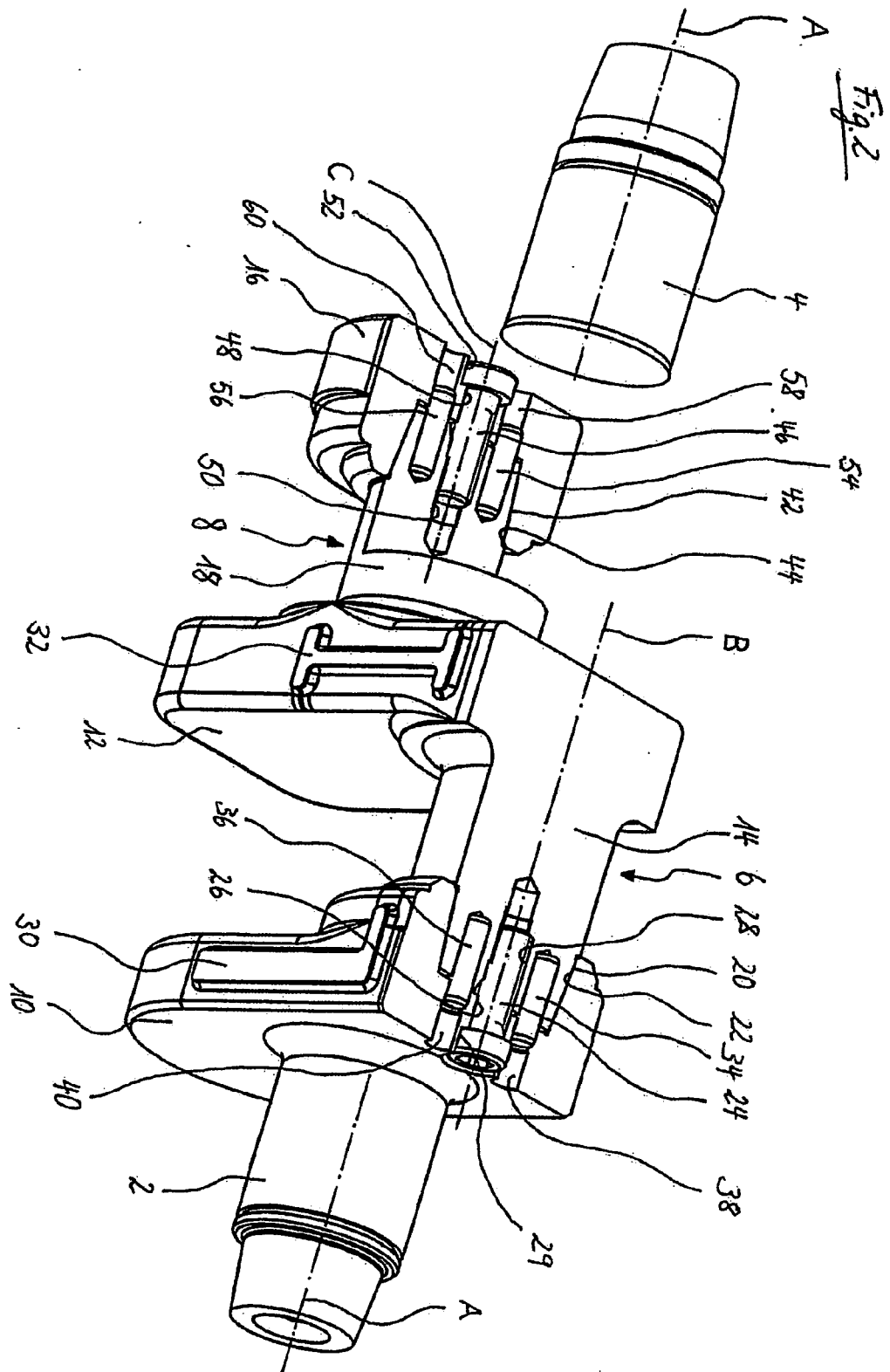
5. Kolbenverdichter nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (24, 46) zentral in den Hubzapfen (14, 18) eingreift. 5
6. Kolbenverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung von Kurbelwange (10, 16) und Hubzapfen (14, 18) mittels einer Verdrehsicherung gesichert ist. 10
7. Kolbenverdichter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein die Kurbelwange (10, 16) durchgreifender und in den Hubzapfen (14, 18) eingreifender Sicherungsstift (34, 36, 54, 56) die Verdrehsicherung bildet. 15
8. Kolbenverdichter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherungsstift (34, 36, 54, 56) radial von der Schraube (24, 46) beabstandet achsparallel zum Hubzapfen (14, 18) die Kurbelwange (10, 16) durchgreift und in den Hubzapfen (14, 18) eingreift. 20
25
9. Kolbenverdichter nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Sicherungsstifte (34, 36, 54, 56) vorgesehen sind, welche derart angeordnet sind, dass sie in den Hubzapfen (14, 18) einander diametral gegenüberliegend eingreifen. 30
10. Kolbenverdichter nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bohrung (38, 40, 58, 60) in den Hubzapfen (14, 18) und der Kurbelwange (10, 16) zur Aufnahme des zumindest einen Sicherungsstiftes (34, 36, 54, 56) vorgesehen ist, welche nach der Montage der Kegelverbindung ausgebildet worden ist. 35
40
11. Kolbenverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem der miteinander zu verbindenden Teile der Kurbelwelle Justierflächen (30, 32) zum relativen Ausrichten dieser Teile zueinander ausgebildet sind. 45

50

55

Fig. 1







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 2717

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CH 93 365 A (SKF SVENSKA KULLAGERFAB AB [SE]; HIRTH ALBERT [DE]) 16. März 1922 (1922-03-16)	1-6,9-11	INV. F04B39/00 F04B53/00
Y	* Abbildung 1 * * Seite 1, Spalte 1 * * Seite 2, Spalte 2 * * Seite 3, Spalte 1 *	8	
X	FR 610 596 A (M. WALTER ASHBY MITCHELL) 8. September 1926 (1926-09-08) * Abbildungen 1,3 * * Seite 1, Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 60 *	1,2,6,7,9-11	
X	DE 717 230 C (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 9. Februar 1942 (1942-02-09) * Abbildungen 1,2,3 * * Seite 1, Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 32 * * Seite 1, Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 40 *	1,2,6	
X	DE 103 37 247 A1 (MAN B & W DIESEL AS KOPENHAGEN [DK]) 10. März 2005 (2005-03-10) * Abbildung 1 * * Absatz [0001] * * Absatz [0008] *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04B F16C
Y	US 3 309 941 A (KAPPEL JAMES C) 21. März 1967 (1967-03-21)	8	
A	* das ganze Dokument *	1-7,9-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2011	Prüfer Durante, Andrea
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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 00 2717

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 93365	A	16-03-1922	KEINE
FR 610596	A	08-09-1926	KEINE
DE 717230	C	09-02-1942	KEINE
DE 10337247	A1	10-03-2005	CN 1580589 A 16-02-2005
		JP 2005061630 A	10-03-2005
		JP 2010242974 A	28-10-2010
		KR 20050017590 A	22-02-2005
US 3309941	A	21-03-1967	KEINE

EPO FORM P0461

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