

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 8007/2004 (51) Int. Cl.⁷: **F16B 35/02**
(22) Anmeldetag: 2003-12-04
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-06-15
(45) Ausgabetag: 2006-01-15

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3420646C2 DE 10200622A1
US 5407312A US 2003/0108403A

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:
ENZENDORFER RUDOLF DIPL.ING.
STEYR/GLEINK, OBERÖSTERREICH
(AT).
SCHMIDLEITNER KURT DIPL.ING.
STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) SCHRAUBVERBINDUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Schraubverbindung (1), insbesondere zur Übertragung von Drehmomenten, mit einem Schaft (20), der einen einen kleinsten Schraubendurchmesser (D_1) eines Kernbereiches (21) definierenden Dehnabschnitt (3), einen Gewindeabschnitt (5) mit Gewindegängen (6) und einen zwischen Dehn- und Gewindeabschnitt (3, 5) angeordneten Zwischenbereich (4) aufweist, dessen Durchmesser (D_2) größer ist als der Durchmesser (D_3) des Gewindeabschnittes (5). Um im Gewindeabschnitt (5) der Schraubverbindung (1) eine Strömungsverbindung für ein Fluid zu ermöglichen, ohne die Belastbarkeit der Schraubverbindung (1) zu vermindern, ist vorgesehen, dass der Gewindeabschnitt (5) zumindest einen die Gewindegänge (6) querenden Kanal (7) aufweist, der außerhalb des Kernbereiches (21) mit dem kleinsten Schraubendurchmessers (D_1) liegt.

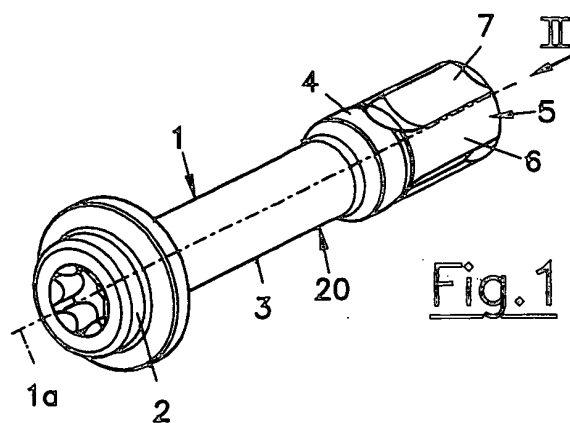


Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Schraubverbindung, insbesondere zur Übertragung von Drehmomenten, mit einem Schaft, der einen einen kleinsten Schraubendurchmesser eines Kernbereiches definierenden Dehnabschnitt, einen Gewindeabschnitt mit Gewindegängen und einen zwischen Dehn- und Gewindeabschnitt angeordneten Zwischenbereich aufweist, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Gewindeabschnittes.

Schraubverbindungen dieser Art dienen im Allgemeinen zur Übertragung von großen Kräften und Drehmomente und werden bei rotierenden oder feststehenden Teilen eingesetzt.

Aus der US 2003/0108403 A ist eine Schraube bekannt, welche mehrere um den Umfang verteilte Kanäle quer zu den Gewindegängen für ein Fluid aufweist. Die Kanäle sind allerdings innerhalb des Kernbereiches der Schraube angeordnet, wodurch deren Festigkeit wesentlich vermindert wird. Darüber hinaus kann durch die relativ kleinen Krümmungsradien der Kanalböden eine die Schraube schädigende Kerbwirkung nicht ausgeschlossen werden. Die Schraube ist somit zur Übertragung von hohen Kräften und Drehmomenten nicht geeignet.

Aus der DE 102 00 622 A1 ist eine Schraube zur Verwendung in Hochvakuumbehältern bekannt, die einen oder mehrere quer zu den Gewindegängen verlaufende Kanäle aufweist. Jeder Kanal ist durch einen Überfräsvorgang der Schraube hergestellt, wobei der Kanal im Wesentlichen durch eine Abflachung des Schraubenschaftes gebildet ist. Auch bei dieser Schraube ist durch den gefrästen Kanal der belastbare Kernbereich vermindert. Der völlig flach ausgebildete Kanal hat darüber hinaus den Nachteil, dass der Bereich des belastbaren Gewindes unverhältnismäßig stark reduziert wird, was sich ebenfalls nachteilig auf die Belastbarkeit der Schraube auswirkt.

Aus der DE 34 20 646 C2 ist eine Schraube zur Herstellung von sogenannten Anschlussverbindungen mit einem Schraubenkopf und einem Schaft, sowie einem sich in Längsrichtung des Schaftes erstreckenden Strömungskanal für ein Fluid bekannt, der sich am Außenumfang des Schaftes über die ganze Länge des Gewindeabschnittes bis in den Schraubenhals hin erstreckt. Der Kanalboden reicht auch hier bis in den belastbaren Kernbereich der Schraube hinein, wodurch die Belastbarkeit der Schraube vermindert wird.

Ferner ist aus der US 5,407,312 A eine Schraube mit die Gewindegänge querenden Nuten bekannt, welche mit einem eine bestimmte Funktion ausübenden Stoffen gefüllt sind. Die Kanäle sind relativ tief in den Kernbereich der Schraube eingeformt und wirken sich ebenfalls nachteilig auf die Belastbarkeit der Schraube aus.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schraubverbindung vorzuschlagen, welche zumindest abschnittsweise eine axiale Strömung eines Fluids im Bereich der Gewindegänge ermöglicht, ohne die Belastbarkeit der Schraube einzuschränken.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Gewindeabschnitt zumindest einen die Gewindegänge querenden Kanal aufweist, der außerhalb des Kernbereiches mit dem kleinsten Schraubendurchmesser liegt. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass der Kanalboden des Kanals den Kernbereich mit dem kleinsten Schraubendurchmesser tangiert. Dadurch, dass der durch den kleinsten Schaftdurchmesser definierte Kernbereich der Schraube nicht geschmälert wird, können hohe Kräfte und Drehmomente übertragen werden.

Eine einfache Herstellung ergibt sich, wenn die Nut im Wesentlichen parallel zur Schraubenchse angeordnet ist.

Um schädigende Kerbwirkungen völlig auszuschließen, ist vorgesehen, dass der Kanal einen kreissegmentförmigen Querschnitt aufweist. Der Radius des Kreissegmentes kann dabei beispielsweise etwa dem halben Schraubendurchmesser des Gewindebereiches entsprechen.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kanal im Zwischenbereich an der Schraubenoberfläche ausläuft. Das Fluid kann somit über eine Zuflussleitung beispielsweise in einem gewindelosen Mantelbereich der Schraubverbindung zugeführt werden und strömt in axialer Richtung durch den sich über den gesamten Gewindeabschnitt erstreckenden Kanal zum Schraubenfuß, von wo das Fluid in axiale Strömungskanälen abgeleitet werden kann. Um einen hohen Durchfluss des Fluids zu gewährleisten, sind die Kanäle so dimensioniert, dass die Summe der Querschnitte der Kanäle zumindest dem kleinsten Querschnitt der Zuflussleitung entspricht.

Ein hoher Durchsatz des Fluids kann erreicht werden, wenn zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei Kanäle vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die Kanäle gleichmäßig am Umfang der Schraubverbindung verteilt sind.

Um besonders hohe Kräfte und Drehmomente übertragen zu können, besteht die Schraube vorteilhafterweise auf hochfestem Werkstoff.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 die erfindungsgemäße Schraubverbindung in einer Schrägansicht, Fig. 2 die Schraubverbindung in einer Ansicht gemäß dem Pfeil II in Fig. 1, Fig. 3 die Schraubverbindung in einer Seitenansicht und Fig. 4 ein Anwendungsbeispiel der Schraubverbindung in einem Längsschnitt.

Die in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Schraubverbindung 1 weist einen Schaft 20 mit einem Schraubenkopf 2, einen Dehnabschnitt 3, einen Zwischenbereich 4 und einen Gewindeabschnitt 5 mit Gewindegängen 6 auf. Der Dehnabschnitt 3 definiert den kleinsten Schraubendurchmesser D_1 . Der Durchmesser D_2 des Pass- und/oder Dichtfunktion ausübenden Zwischenbereiches 4 ist geringfügig größer als der äußere Gewindedurchmesser D_3 . Der innere Gewindedurchmesser ist mit D_4 bezeichnet.

Im Gewindeabschnitt 5 sind im Ausführungsbeispiel drei gleichmäßig um den Umfang verteilte Kanäle 7 in die Schraubverbindung 1 eingeformt. Die Tiefe t der Kanäle 7 ist dabei so bemessen, dass die Kanäle 7 außerhalb des durch den kleinsten Durchmesser D_1 definierten Kernbereiches 21 der Schraubverbindung 1 liegen, wobei die Kanalböden 7a einen in Fig. 2 strichliert eingezeichneten Kreiszyylinder z mit dem Durchmesser D_1 höchstens tangiert. Dadurch wird jede Schmälung des belastbaren Bereiches der Schraubverbindung 1 durch die Kanäle 7 vermieden.

Um schädigende Kerbwirkungen zu Folge der eingeformten Kanäle 7 zu vermeiden, weisen die Kanäle 7 einen kreissegmentartigen Querschnitt auf, wobei der Radius r der Kreissegmente im Ausführungsbeispiel im Wesentlichen etwa dem halben äußeren Gewindedurchmesser D_3 entspricht. Dadurch werden einerseits Kerbspannungen vermieden und andererseits die Gewindegänge 6 möglichst wenig dezimiert, wobei trotzdem ein großer Strömungsquerschnitt der Kanäle 7 erreicht wird. Die Radien, Anzahl und Querschnitte der Kanäle 7 wird so ausgelegt, dass der Durchfluss des Fluids möglichst wenig behindert wird.

Zur Übertragung hoher Kräfte und Drehmomente besteht die Schraubverbindung 1 vorteilhafterweise aus hochfestem Werkstoff.

Die Kanäle 7 sind im Wesentlichen parallel zur Schraubachse 1a angeordnet.

Fig. 4 zeigt ein Anwendungsbeispiel für die Schraubverbindung 1. Zur Übertragung des Drehmomentes zwischen einer Antriebswelle 8 und einem rotierenden Teil 9 ist der Teil 9 mittels der Schraubverbindung 1 an der Welle 8 befestigt. Die Welle 8 ist über Gleitlager 10 drehbar in einem nicht weiter dargestellten Maschinengehäuse gelagert. In die Welle 8 sind durch Ölz-

föhrbohrungen 11, 12, 13 gebildete Zuflussleitungen eingeformt, um Schmieröl aus einem Ölzuföhrbereich 14 dem Gleitlager 10 zuzuföhren. Die Ölzulaufbohrungen 11 sind dabei im Zwischenbereich 4 der Schraubverbindung 1 angeordnet. Die Summe der Querschnitte der Kanäle 7 entspricht im wesentlichen der Summe der Querschnitte der Ölzuföhrbohrungen 11.

5 Über die im Zwischenbereich 4 an der Oberfläche der Schraubverbindung 1 auslaufenden Kanäle 7 kann das Schmieröl aus den Zulaufbohrungen 11 in den Ölkana1 12 und weiter durch den Ölkana1 13 zum Wellenlager 10 strömen. Auf diese Weise kann eine Schwächung der Welle 8 durch zusätzliche axiale Ölkana1e im Bereich der Schraubverbindung 1 vermieden werden.

10

Patentansprüche:

- 15 1. Schraubverbindung (1), insbesondere zur Übertragung von Drehmomenten, mit einem Schaft (20), der einen einen kleinsten Schraubendurchmesser (D_1) eines Kernbereiches (21) definierenden Dehnabschnitt (3), einen Gewindeabschnitt (5) mit Gewindegängen (6) und einen zwischen Dehn- und Gewindeabschnitt (3, 5) angeordneten Zwischenbereich (4) aufweist, dessen Durchmesser (D_2) größer ist als der Durchmesser (D_3) des Gewindeabschnittes (5), *dadurch gekennzeichnet*, dass der Gewindeabschnitt (5) zumindest einen die Gewindegänge (6) querenden Kanal (7) aufweist, der außerhalb des Kernbereiches (21) mit dem kleinsten Schraubendurchmessers (D_1) liegt.
- 25 2. Schraubverbindung (1) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Kanalboden des Kanals (7) den Kernbereich (21) mit dem kleinsten Schraubendurchmesser (D_1) tangiert.
3. Schraubverbindung (1) nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Kanal (7) im Wesentlichen parallel zur Schraubenachse (1a) angeordnet ist.
- 30 4. Schraubverbindung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Kanal (7) einen kreissegmentförmigen Querschnitt aufweist.
5. Schraubverbindung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Kanal (7) im Zwischenbereich (4) an der Schaftoberfläche ausläuft.
- 35 6. Schraubverbindung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei Kanäle (7) vorgesehen sind.
7. Schraubverbindung (1) nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Kanäle (7) gleichmäÙig um den Umfang der Schraubverbindung (1) verteilt angeordnet sind.
- 40 8. Schraubverbindung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass sie aus hochfestem Werkstoff besteht.
- 45 9. Schraubverbindung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, zur Herstellung einer Strömungsverbindung mit zumindest einer Zuflussleitungen für ein Fluid, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Summe der Querschnitte der Kanäle (7) zumindest dem Querschnitt der Zuflussleitung entspricht.

50

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

55

