

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 90810366.6

(51) Int. Cl.⁵: **F04B 21/08, F16J 10/00, B26F 1/26**

(22) Anmeldetag: 18.05.90

(30) Priorität: 19.05.89 CH 1883/89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.90 Patentblatt 90/47

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **NTI JET CUTTING SYSTEMS AG**
Lettenstrasse 2
CH-6343 Rotkreuz(CH)

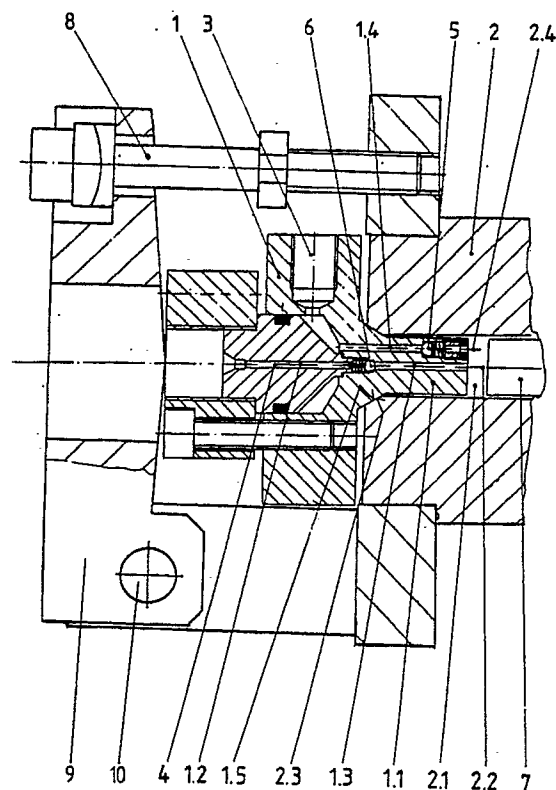
(72) Erfinder: **Tschümperlin, Marco**
Bergstr. 16
CH-6010 Kriens(CH)

(74) Vertreter: **Hepp, Dieter et al**
Hepp, Wenger & Partner AG Marktgasse 18
CH-9500 Wil(CH)

(54) **Zylinderabschluss einer Höchstdruckpumpe.**

(57) Der Zylinderabschluss (1) eines Hochdruckzylinders (2) einer Höchstdruckpumpe wird durch mindestens eine Spannschraube (8) an den Hochdruckzylinder (2) gepresst, wobei ein Konus (1.5) des Zylinderabschlusses (1) und eine konische Dichtfläche (2.3) des Hochdruckzylinders (2) aufeinanderliegen. Ein an den Konus (1.5) des Zylinderabschlusses (1) anschliessender zylindrischer Teil (1.1) des Zylinderabschlusses (1) ragt mit genügendem Spiel in die Bohrung (2.4) des Zylinders (2) und nimmt die Bohrungen (1.3, 1.4) für die Förderleitung (4) und die Ansaugleitung (3) auf. Die hohen Arbeitsdrücke im Druckraum (2.1) des Zylinders (2) verteilen sich auch auf alle Flächen des in den Druckraum (2.1) hineinragenden zylindrischen Teiles des Zylinderabschlusses (1), so dass die Flächen des Aussenumfanges, die Innenfläche der Bohrungen (1.1) zur Förderleitung (4) und die Innenflächen des Ansaug-Rückschlagventils (5) die gleichen Drücke aufweisen. Dadurch ist es möglich, mit gleichem Werkstoff höhere Drücke zu fahren und die Wanddicken des Zylinderabschlusses (1) und den Durchmesser des zylindrischen Teiles (1.1) des Zylinderabschlusses (1) bzw. die Bohrung (2.4) des Zylinders (2) möglichst klein auszuführen und damit die Kräfte für die Bewegung des Kolbens und die Förderverluste durch die Zusammendrückbarkeit des Wassers bei den herrschenden Höchstdrücken innerhalb vernünftiger Grenzen zu halten.

tiger Grenzen zu halten.



Zylinderabschluss einer Höchstdruckpumpe

Die Erfindung betrifft einen Zylinderabschluss eines Hochdruckzylinders einer Höchstdruckpumpe mit eingebauten Rückschlagventilen zum Ansaugen und Fördern eines Druckmediums.

Bei Höchstdruckpumpen sind die Arbeitsdrücke derart hoch, dass der Ausbildung der Zylinderabschlüsse mit den Ansaug- und Förderleitungen besondere Aufmerksamkeit zu widmen ist. Das Fördermedium Wasser ist bei Arbeitsdrücken von ca. 4000 bar ungefähr 12% kompressibel, so dass es wünschenswert ist, den Zylinderinhalt so klein wie möglich zu halten, damit der Förderverlust pro Kolbenhub durch die Zusammendrückbarkeit des Wassers in vertretbaren Grenzen liegt. Man strebt somit grosse Kolbenhübe und kleine Kolbendurchmesser an, auch deshalb, damit für die Verschiebung des Kolbens nicht zu grosse Kräfte aufzubringen sind. Der Kolbendurchmesser kann aber nicht beliebig klein gestaltet werden, da die Grösse des Durchmessers durch den Zylinderabschluss mitbestimmt wird, welcher eine Ansaug- und eine Förderleitung aufnimmt und gleichzeitig die Arbeitsdrücke von bis ca. 4000 bar aushalten muss.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Zylinderabschluss vorzuschlagen, welcher diese hohen Drücke aushält und auch bei einem kleinen Kolbendurchmesser die zulässigen Spannungen auch bei schwellender Belastung nicht überschritten werden.

Diese Aufgabe wird durch die im ersten Anspruch gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass durch den in die Bohrung des Hochdruckzylinders hineinragenden zylindrischen Teil des Zylinderabschlusses der Arbeitsdruck auch auf die Aussenseite dieses Teiles wirkt, so dass die Wandstärken zwischen dem Ansaugventil und dem Aussendurchmesser sowie zwischen der Ansaug- und der Förderleitung bzw. zwischen diesen Leitungen und dem Aussendurchmesser sehr klein gehalten werden können und dadurch der Innendurchmesser des Zylinders ebenfalls sehr klein ausgeführt werden kann, ohne dass Beschädigungen des Zylinderabschlusses durch die grossen Arbeitsdrücke entstehen. Ein weiterer Vorteil liegt auch darin, dass diese Lösung sowohl für kleine wie auch für grosse Zylinderabschlüsse erlaubt, bei gleichen Werkstoffen höhere Drücke zu fahren und dass sie allgemein für alle Anwendungen Vorteile betreffend Dauerfestigkeit aufweist.

Unter "Höchstdruck" sind erfindungsgemäss Drücke von etwa 1500 bar bis etwa 10000 bar zu verstehen. "Hochdruckzylinder", "Druck-Rückschlagventil" etc. im Sinne dieser Beschreibung

sind Bauteile, die Höchstdruck standhalten bzw. für Höchstdruck ausgelegt sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Die Figur zeigt einen Querschnitt durch das Ende eines Hochdruckzylinders mit einem Zylinderabschluss und den Ansaug- und Förderleitungen.

In der Figur ist mit 1 ein Zylinderabschluss eines Hochdruckzylinders bezeichnet. Der Zylinderabschluss 1 wird im dargestellten Beispiel über einen einarmigen Hebel 9 mit einem Gelenk 10 durch eine Spannschraube 8 auf einen Hochdruckzylinder 2 aufgedrückt, wobei auf eine konische Dichtfläche 2.3 des Hochdruckzylinders 2 ein Konus 1.5 des Zylinderabschlusses 1 aufliegt. Ein in einen Druckraum 2.1 des Hochdruckzylinders 2 ragender zylindrischer Teil 1.1 des Zylinderabschlusses 1 weist einen kleineren Durchmesser auf als der Innendurchmesser des Druckraumes 2.1 des Hochdruckzylinders 2. Parallel zu einer Längsachse 2.2 des Hochdruckzylinders 2 bzw. 1.2 des Zylinderabschlusses 1 sind im Zylinderabschluss 1 eine exzentrische Bohrung 1.3 für eine Förderleitung 4 und eine exzentrische Bohrung 1.4 für eine Ansaugleitung 3 angeordnet. Am inneren Ende der exzentrischen Bohrung 1.4 zur Ansaugleitung 3 ist ein Ansaug-Rückschlagventil 5 vorgesehen, während für die Förderleitung 4 am äusseren Ende der exzentrischen Bohrung 1.3 zur Förderleitung 4 ein Druck-Rückschlagventil 6 eingebaut ist. Ein Kolben 7 ist in der Bohrung 2.4 des Zylinders 2 angeordnet.

Der Kolben 7 bewegt sich durch äussere Kräfte hin und her, wobei bei einem Ansaughub Wasser über die Ansaugleitung 3 und das offene Ansaug-Rückschlagventil 5, bei geschlossenem Druck-Rückschlagventil 6 in den Druckraum 2.1 des Zylinders 2 angesogen wird. Bei einem Druckhub wird das angesogene Wasser bei geschlossenem Ansaug-Rückschlagventil 5 komprimiert und durch die zentrische Bohrung 1.3 und das aufgedrückte Druck-Rückschlagventil 6 in die Druckleitung 4 gepresst. Die Druckleitung 4 führt zu einer nicht dargestellten Hochdruck-Sammelkammer oder direkt zu einer ebenfalls nicht dargestellten Arbeitsdüse. Während des Druckhubes nimmt der Druck bis zu einem Maximaldruck zu, welcher sich gleichmässig auf alle in der Bohrung 2.4 des Zylinders 2 erreichbaren Flächen verteilt, so dass auch im Bereich des in den Druckraum 2.1 des Zylinders 2 ragenden zylindrischen Teiles 1.1 des Zylinderabschlusses 1 die gleichen Drücke gleichzeitig auf die Fläche des Aussendurchmessers wie auf die Flächen der Bohrung 1.3 und die inneren Flächen des

Ansaug-Rückschlagventiles 5 wirken. Im Bereich der konischen Dichtfläche 2.3 bzw. des Konus 1.5 entsteht im Innern des Zylinderabschlusses 1 durch die von der Spannschraube 8 über den Hebel 9 auf den Zylinderabschluss 1 wirkende Kraft erzeugte Pressung an der Dichtfläche 2.3 eine Druckspannung. Das Druck-Rückschlagventil 6 ist im Bereich der konischen Dichtfläche 2.3 angeordnet, so dass dieser Druckspannung eine Spannung entgegenwirkt, welche durch den Wasserdruck im Innern des Zylinderabschlusses 1 erzeugt wird, und diese entsprechend reduziert.

Es ist ohne weiteres denkbar, den Zylinderabschluss 1 durch eine andere Spannvorrichtung auf den Hochdruckzylinder 2 aufzupressen, beispielsweise durch einen Spannring mit mehreren Spannschrauben 8 etc.

Der Spielraum zwischen dem zylindrischen Teil 1.1 und der Bohrung 2.4 muss so gross sein, dass je nach Viskosität des eingesetzten Mediums und des Arbeitsdruckes über den Spielraum bzw. Spalt ein Gegendruck aufgebaut werden kann. In der Praxis haben sich vor allem Abstände von ca. 0,1 mm bis 0,5 mm zwischen zylindrischem Teil und Bohrung bewährt.

ventils (6) auf einer Ebene liegt, welche die konische Dichtfläche (2.3) senkrecht zur Längsachse (1.2) schneidet.

4. Zylinderabschluss nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsebene des Druck-Rückschlagventiles (6) auf einer die Höhe des Konus der konischen Dichtfläche (2.3) halbierenden Ebene liegt.

Ansprüche

1. Zylinderabschluss (1) eines Hochdruckzylinders (2) einer Höchstdruckpumpe mit eingebauten Rückschlagventilen (5, 6) zum Ansaugen und Fördern eines Druckmediums, dadurch gekennzeichnet, dass am Zylinderabschluss (1) ein mit einem Spielraum in die Bohrung (2.4) des Hochdruckzylinders (2) hineinragender, parallel zu seiner Längsachse (1.2) eine exzentrische Bohrung (1.4) zum Ansaugen und eine zentrische Bohrung (1.3) zum Fördern eines Druckmediums aufweisender zylindrischer Teil (1.1) angeordnet ist.

2. Zylinderabschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ende des Hochdruckzylinders (2) eine konische Dichtfläche (2.3) und der Zylinderabschluss (1) einen am Ende des in die Bohrung (2.4) des Hochdruckzylinders (2) hineinragenden zylindrischen Teiles (1.1) anschliessender Konus (1.5) aufweist, welcher durch mindestens eine Spannschraube (8) an die Dichtfläche (2.3) des Hochdruckzylinders (2) gepresst ist.

3. Zylinderabschluss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der exzentrischen Bohrung (1.4) zur Ansaugleitung (3) am inneren Ende ein bei steigendem Innendruck schliessendes Ansaug-Rückschlagventil (5) und in der zentrischen Bohrung (1.3) zur Förderleitung (4) am äusseren Ende ein beim Erreichen eines bestimmten Druckes öffnendes Druck-Rückschlagventil (6) angeordnet ist, wobei die Dichtungsebene des Druck-Rückschlag-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

