



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 B / 273 034 7

(22) 05.02.85

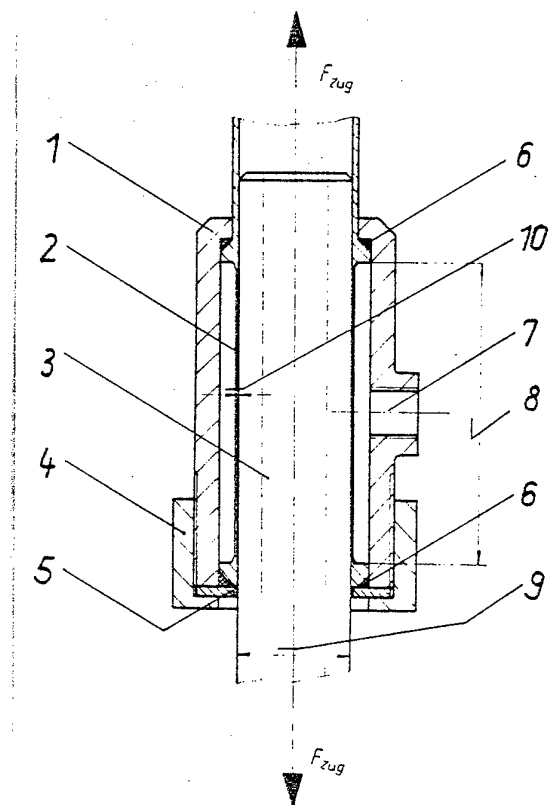
(44) 02.04.86

(71) Kombinat VEB Elektro-Apparate-Werke Berlin-Treptow, Zentrum für Forschung und Technologie, 1055 Berlin, Storkower Straße 101, DD

(72) Pasdziernik, Klaus, Dipl.-Ing.; Massat, Herbert, Dipl.-Ing.; Krille, Detlev, DD

(54) Hydraulische Spannvorrichtung, insbesondere für schlagartige Zug- oder Druckbeanspruchung

(57) Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung zum lösbaren Verbinden zweier zylindrischer Teile. Sie weist ein Gehäuse auf und eine coaxial zu diesem angeordnete Spannhülse, die an ihren Stirnseiten durch 2 Dichtringe flüssigkeitsdicht verbunden sind. Die Spannhülse ist im Bereich des Ringraumes als plastisch verformbare Membranhülse ausgebildet, wobei das Verhältnis von Hydraulikdruck zur Wandstärke der Membranhülse einen Wert von 50–150 MPa/mm aufweist und die Spannlänge größer als der zweifache Wert des Spanndurchmessers ist. Dadurch werden optimale Bedingungen zum Übertragen von großen vorzugsweise schlagartigen Zug- bzw. Druckkräften geschaffen. Figur



Erfindungsanspruch:

1. Hydraulische Spannvorrichtung zum lösbaren Verbinden eines Spannbolzens mit einer Spannhülse, wobei die Vorrichtung ein Gehäuse und eine coaxial zu diesem angeordneten Spannhülse aufweist, die an ihren Stirnseiten flüssigkeitsdicht miteinander verbunden sind, so daß mindestens ein durch ein Druckmedium beaufschlagbarer Ringraum vorhanden ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spannhülse im Bereich des Ringraumes als plastisch verformbare Membranhülse (2) ausgebildet ist, wobei das Verhältnis von Hydraulikdruck zur Wandstärke (10) der Membranhülse (2) einen Wert von 50–150 MPa/mm aufweist und die Spannlänge (8) die Membranhülse (2) größer als der 2fache Wert des Spanndurchmessers (9) ist.
2. Hydraulische Spannvorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Membranhülse (2) aus einem zähen Federstahl, z. B. 67SiCr5, besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Bekanntlich ist es notwendig, bei hydraulischen Spannvorrichtungen die elastische Verformbarkeit einer Spannhülse bzw. Spannlippe, die flüssigkeitsdicht in einem Gehäuse befindlich ist und deren dadurch gebildete Ringkammer mit Hydrauliköl beaufschlagt wird, für das Spannen von Werkzeugschaften an Werkzeugmaschinen zu nutzen.

Die Beanspruchung der Spannfuge durch die der Spannung entgegenwirkenden Kräfte und Momente ist bei hydraulischen Spannvorrichtungen, z. B. Spannfuttern an Werkzeugmaschinen, meist eine Torsionsbeanspruchung, eine Querkraftbeanspruchung, eine Biegemomentbeanspruchung oder eine Kombination dieser Beanspruchungen. Nachteilig ist, daß bei hoher Zug- bzw. schlagender Zug- oder Druckbeanspruchung mit Beschleunigungen bis zu 100facher Erdbeschleunigung die elastische Verformung einer dünnwandigen Spannhülse nicht mehr ausreicht, die entsprechenden Spannkraft zu erzeugen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt ist nach CH-PS 622 977 (DE-AS 26 44 576) eine hydraulische Spannvorrichtung, bei der die Spannhülse so ausgebildet ist, daß sich 2 elastisch verformte Bereiche ausbilden, die zu einer genaueren und sicheren Führung eines Werkzeugschaftes an Präzisionswerkzeugmaschinen führen. Nachteilig ist, daß durch die lediglich elastische Verformung keine genügend hohe Spannkraft und durch die Aufteilung in 2 Bereiche keine genügend hohe effektive Spannfläche erzeugt wird.

Spannvorrichtungen dieser Art mit nur einem elastisch verformbaren Bereich sind durch eine Vielzahl weiterer Schutzrechtsschriften bekannt. Dabei wird die Absicht der lediglich elastischen Verformung bei den meisten Lösungen dargelegt, bei anderen durch den Zweck der Verwendung (z. B. leichtes Festlegen eines Bauteils auf einer Welle DE-AS 32 07 921) oder durch die Dimensionierung der Spannlänge (z. B. DE-AS 31 41 086, DE-AS 27 21 337) indirekt zum Ausdruck gebracht. Der Nachteil aller dieser Lösungen ist, daß sie durch eine nur elastische Verformung einer Spannhülse oder durch den Verwendungszweck zur Übertragung von Drehmomenten nicht in der Lage sind, große schlagartige Zug- oder Druckkräfte zu übertragen.

Das gleiche gilt für die im EP-AS 00 74 332 dargestellte Dehnspannvorrichtung, bei der statt einer Spannhülse 2 Spannlippen zur Übertragung der Spannkraft vorgesehen sind. Der Nachteil ist auch hier, daß die zwei Spannflächen extrem klein sind und keine großen Zug- oder Druckkräfte übertragen werden können.

Einen ähnlichen Effekt erzielt die im DD-PS 206 634 beschriebene Lösung mit einer Spannhülse, die in den zwei Übertragungsstellen zum Gehäuse zwei membranartige Ringnuten aufweist, so daß zwei ringförmige Bereiche höherer Elastizität entstehen, die nicht imstande sind, hohe Zug- oder Druckkräfte zu übertragen.

Ziel der Erfindung

Mit der Anwendung der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung soll der Aufwand für das Einrichten und Nachjustieren eines konstant geforderten Aufreißhubes bei z. B. elektrischen Schaltkontakten wesentlich gesenkt werden. Sie soll im drucklosen Zustand in der Lage sein, die durch Wärmedehnung oder Fertigungstoleranzen hervorgerufene Längenänderung des Schaltgestänges auszugleichen, indem sich der Spannbolzen in der Membranhülse bewegen kann. Im druckbeaufschlagten Zustand muß sie jedoch hohe dynamische Zug- bzw. Druckkräfte übertragen können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der bekannten Lösungen durch Schaffung von Verhältnissen an der Spannfuge zu beseitigen, die eine schlagartige Zug- oder Druckbeanspruchung mit Beschleunigungen bis zu 100facher Erdbeschleunigung gestatten.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, indem die Spannhülse im Bereich des Ringraumes als plastisch verformbare Membranhülse ausgebildet ist, wobei das Verhältnis von Hydraulikdruck zur Wandstärke der Membranhülse einen Wert von 50–150 MPa/mm aufweist und die Spannlänge der Membranhülse größer als der zweifache Wert des Spanndurchmessers ist. Dabei sollte die Membranhülse aus einem zähen Federstahl, z. B. 67SiCr5, gefertigt werden. Damit ist eine Membranhülse geschaffen worden, die dem in den aus Membranhülse und Gehäuse gebildetem Druckraum zugeführtem Druckmedium einen minimalen Widerstand entgegengesetzt. Dadurch wird eine maximale Pressung an der Spannfuge erreicht, die eine innige Verbindung der Mikrorauigkeiten der Oberflächen von Spannmembran und Spannbolzen ermöglicht, so daß im Zusammenhang mit einer entsprechend großen Spannfläche der Komponenten Spannkraft, Spannfugenreiwert und Spannfläche eine maximale Größe erreichen. In der Spannmembran treten Spannungen auf, die ihre plastische Verformung ermöglichen und die beim unbeabsichtigten Fehlen des Spannbolzens zu einer erheblichen bleibenden Deformation durch Aufblähen oder sogar Bruch führen würden.

Die aus der Aufreißbeschleunigung resultierende Massenkraft und die Kontaktkraft müssen über den Membranquerschnitt aufgenommen werden. Daraus ergibt sich bei feststehender Werkstofffestigkeit und Membrandicke der Spannfugendurchmesser.

In den durchgeführten Versuchen mit einer Membrandicke von $s = 0,2 \text{ mm}$, einer Aufreißmasse von ca. 4 kg, einer

Aufreißgeschwindigkeit von 1 ms^{-1} wurden Beschleunigungen von $\pm 10^3 \text{ ms}^{-2}$ erreicht, ohne daß ein Schlupf zwischen Spannmembran und Spannbolzen auch nach einigen tausend Schaltungen auftrat. Dabei wurde die Membranhülse mit einem Druck von ca. 16 MPa belastet. Zum Ausgleich der Längenänderung des Schaltgestänges ist im drucklosen Zustand der Dehnspannvorrichtung ein Spiel in der Spannfuge von ca. 0,01 mm vorhanden.

Ausführungsbeispiel

In der Zeichnung ist ein Längsschnitt durch die Spannvorrichtung dargestellt.

In dem mit einem Druckmittelanschluß 7 versehenem Gehäuse 1 ist coaxial zu einer Gehäusebohrung die Membranhülse 2 eingeschoben. Sie besitzt auf der Spannlänge 8 eine ringförmige Membran mit einer Wandstärke von ca. 0,1 bis 0,3 mm. Dabei ist die Spannlänge 8 etwa 2,5fach größer als der Innendurchmesser 9 der Membranhülse 2 gewählt.

Die Membranhülse 2 trägt an ihren beiden Enden ringförmige Verstärkungen mit eingearbeiteten Dichtflächen für die beiden Dichtringe 6, wobei der untere Dichtring 6 gegen die Drehbewegung der Verschlußmutter 4 durch die Verschlußscheibe 5 geschützt wird.

In der Innenbohrung der Membranhülse 2 befindet sich der Spannbolzen 3, der bei drucklos beschaltetem Druckmittelanschluß 7 mit ca. 0,01 mm Spiel verschiebbar ist.

