

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent beschränkt
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(12) **PATENTSCHRIFT**
(11) **DD 263 329 B 5**

(51) Int. Cl.⁶: **F 15 B 15/06**

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DD F 15 B / 305 826 8	10. 08. 87	28. 12. 88	30. 05. 96

(30) Unionspriorität:

—

(72) Erfinder: Siegel, Martin, 09116 Chemnitz, DE; Brünler, Karl-Heinz, 09123 Chemnitz, DE
(73) Patentinhaber: Barmag – Spinnzwirn GmbH, Zwickauer Str. 247, 09116 Chemnitz, DE

(54) Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Hub-Drehantrieb

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 3 246 977 A 1 DE 2 924 536 A 1 DE-GM 1 977 297 DE 8 534 145 U 1
JP 57-90 405 (A)

Patentansprüche:

1. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Hub-Drehantrieb zur Änderung einer geradlinigen Bewegung in eine Drehbewegung, bestehend aus drei Getriebegliedern, die zu einer zwangsläufig geschlossenen Getriebekette miteinander verbunden sind, einem Arbeitszylinder als feststehendem Getriebegestellglied, einem Kolben als Antriebsglied und einer Welle als Abtriebsglied, wobei ein Teil der Welle mit Gewinde versehen, im Antriebsglied aufgenommen und der andere Teil aus dem Getriebegestellglied herausragt, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Zylinder (1) ein aus Kolben (9), Hutzylinder (10) und Drallmutter (11) bestehendes Hutmutter-Kolbensystem gegen radiale Verdrehung gesichert gelagert ist, daß die Drallmutter (11) gegenüberliegende Muttergewindesegmente und ein Teil der Abtriebswelle offene Kehrgewindgänge (15) sowie eine kugelförmige Fläche (16) an der Stirnseite des Kehrgewindeteils aufweist.
2. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Hub-Drehantrieb nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß im Zylinder (1) ein Lager (5) angeordnet ist, das eine Bohrung für die Aufnahme einer Schlauchtülle (17) und Ausnehmungen (7) besitzt und das sich am Hutzylinder (10) eine Paßfeder (13) befindet.
3. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Hub-Drehantrieb nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß im Lager (5; 5') eine Radialnut (25) angeordnet ist.
4. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Antrieb nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einem den Zylinder (1) abschließenden Deckel (2') ein verstellbarer Anschlag, bestehend aus einem mit einer Kugel- oder Kegelstirnfläche versehenen Gewindestift (19) und einer Kontermutter (20) vorgesehen ist.
5. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Antrieb nach Anspruch 1, 3 und 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß in die Lager 5' und 6' eindringende Hohlschrauben (23) den Zylinder (1') mit einem Halter (21) verbinden, deren Köpfe in Hohlräumen (24) des Halters angeordnet sind, die über Bohrungen mit den Schlauchtüllen (17'; 18') verbunden sind.
6. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Antrieb nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß über den Hohlschrauben (23) Verschlußschrauben (26) angeordnet sind.
7. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Antrieb nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Schlauchtüllen (17'; 18') über den Hohlschrauben (23) angeordnet sind.
8. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Antrieb nach Anspruch 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einem Arbeitsraum des Zylinders eine Druckfeder angeordnet ist und die Zufuhr des Druckmediums zum anderen Arbeitsraum erfolgt.
9. Pneumatisch oder hydraulisch betätigbarer Antrieb nach Anspruch 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß außerhalb des Drehantriebs ein Kraftspeicher angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Drehantriebe mit bestimmten begrenzten Winkelbewegungen werden auf vielen Gebieten der Industrie benötigt. Sie finden dort Anwendung, wo Schwenk- und Schaltbewegungen durchzuführen sind. Ein mögliches Anwendungsgebiet ist auch die Textilindustrie, z. B. bei der Steuerung von Fadenführerklappen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Um begrenzte Winkeldrehbewegungen zu erzeugen, werden häufig Hubbewegungen von pneumatisch oder hydraulisch beaufschlagten Kolben in Drehbewegungen der Abtriebswellen umgewandelt. Ein bekannter Drehantrieb gemäß DE 3 246 977 A1 besteht aus einem Zylinder, in dem ein Kolben gleitbar gelagert ist, aus einer im Zylinder befestigten Mutter, die mit entsprechenden Gewindegängen auf der Kolbenstange zusammenarbeitet und aus einer Welle, die gegen axiale Verschiebung gesichert ist und mit dem Kolben in Nut-Feder-Verbindung steht. Eine axiale Bewegung des Kolbens erzeugt somit eine Drehbewegung von Kolben und Welle. Die Welle wird von der hohlen Kolbenstange aufgenommen, die stirnseitig mit einem Anschlagbolzen versehen ist. Das Zylindergehäuse ist auf der Kolbenstangenseite mit einem becherförmigen Deckel verschlossen. Verbindungskanäle durch die Mutter und den Kolben sichern, daß die wirksamen Flächen der beiden Kolbenseiten gleich sind. Die axiale Sicherung der Welle besteht aus einem auf der Welle befestigten Ringflansch, der in eine

Nut an der Innenfläche des Zylinderdeckels eingreift. Die axiale Kraftaufnahme erfolgt somit durch eine Kreisringfläche, was zu einem ungünstigen Reibungswiderstand führt. Ein weiterer Nachteil ist der erhöhte **Abriebverschleiß** der Kolbendichtung, hervorgerufen durch die zwangsläufige Hub-Drehbewegung des Kolbens.

Ein weiterer Drehantrieb gemäß DE-GM 1 977 297 dient zum Betätigen von Absperrvorrichtungen wie Rückschlag- oder Drehklappen für Dampfturbinenanlagen. In einem Zylinder ist ein einseitig mit Druckmittel beaufschlagter Kolben verschiebbar angeordnet, auf der anderen Kolbenseite befindet sich ein gegen die Innenwand des Zylinders abgestütztes Federpaket. Die Umwandlung der Hubbewegung des Kolbens in eine Drehbewegung der Abtriebswelle erfolgt, indem der Kolben mit einem Innengewinde versehen ist, in das die Abtriebswelle mit ihrem Außengewinde kraftschlüssig eingreift. Dieser Stellmotor ist in einer Richtung wirksam und besitzt auch nur eine Hubbegrenzung für den Kolben in dieser Richtung. Für definierte Winkelbewegungen ist er nicht anwendbar.

Zur Übertragung höherer Drehmomente unter Beibehaltung der üblichen kurzen Baulängen wird in DE 8 534 145 U1 ein doppelt verzahnter Schwenkmotor beschrieben. Ein beidseitig mit Druckmittel beaufschlagter Kolben ist über ein Außengewinde mit einem Innengewinde des Gehäuses gekuppelt, von einem zylinderförmigen Ansatz des Kolbens wird eine nach außen geführte Abtriebswelle aufgenommen, deren Außengewinde mit dem Innengewinde des Ansatzes in Eingriff steht.

Auch hier ist der Nachteil eines erhöhten Verschleißes der Kolbendichtung zu verzeichnen, außerdem bedingt dieser Drehkolbenmotor einen hohen Material- und Fertigungsaufwand.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung soll ein kostengünstiger, in seiner Baugröße und im Verschleiß minimierter, leistungsfähiger Hub-Drehantrieb zur Verfügung gestellt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einem Hub-Drehantrieb mit ausschließlich axial bewegbarem Kolben die Umwandlung in eine Drehbewegung mit geringstem Reibungswiderstand bei optimierter Druckmittelzuführung zu ermöglichen.

Gelöst wird die Aufgabe, indem die Umwandlung einer geradlinigen Schubbewegung in eine Drehbewegung durch eine Getriebekette aus drei Getriebegliedern erfolgt. Ein Arbeitszylinder ist als feststehendes Getriebegestellglied ausgebildet, ein im Arbeitszylinder verschiebbarer Kolben als Antriebsglied und eine Welle als Abtriebsglied. Die Welle wird zum Teil mit Gewinde versehen im Antriebsglied aufgenommen und ragt mit dem zylindrischen Teil aus dem Getriebegestellglied heraus. Das feststehende Getriebegestellglied und das Antriebsglied sind als Schubgelenk ausgebildet, während Antriebsglied und Abtriebsglied als Schraubengelenk ausgebildet sind. Im Zylinder ist ein Hutmutter-Kolbensystem, das aus einem Kolben, einem Hutzylinder und einer Drallmutter besteht, gegen Verdrehung gesichert gelagert. Die Drallmutter besitzt gegenüberliegende Muttergewindesegmente, die mit an sich bekannten offenen Kehrgewindengängen in der kugelgelagerten Abtriebswelle zusammenarbeiten. An der Stirnseite des Kehrgewindeteils der Welle befindet sich eine kugelförmige Fläche, sie dient als Hubbegrenzung. Der zweite Anschlag für den Kolben ist verstellbar. In einem den Zylinder abschließenden Deckel ist ein Gewindestift mit einer Kugel- oder Kegelstirnfläche vorgesehen, der durch eine Kontermutter gesichert wird. Die Verdrehsicherung besteht aus Ausnehmungen in einem im Zylinder angeordneten Lager und einer entsprechenden Paßfeder am Hutzylinder. Das Lager selbst ist gegen Verdrehung sowie gegen axiale Verschiebung durch eine der Schlauchtüllen gesichert, die der Zufuhr des Druckmediums dienen, indem diese mit dem Gewinde radial durch den Zylinder in die Ausnehmung hineinragt. In dieses Lager kann auch eine Radialnut eingebracht werden, wodurch eine bessere Verteilung des Druckmediums im Arbeitsraum des Zylinders erfolgt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Halterung am Drehantrieb so ausgebildet, daß damit die Zufuhr des Druckmediums und gleichzeitig die Befestigung erfolgt. Dazu sind die Schlauchtüllen an einem Halter angeordnet, der mittels Hohlsschrauben mit dem Zylinder verbunden ist. Das Druckmedium gelangt von den Schlauchtüllen über Bohrungen und Hohlsschrauben in den Zylinderinnenraum. Die Bohrungen werden durch Verschlußschrauben oder die Schlauchtüllen selbst abgedichtet. Die Hohlsschrauben sichern die Lager axial und radial.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist ein einfachwirkender Drehantrieb mit Federrückstellung. Dabei wird der Zylinder nur einseitig mit Druckmedium beaufschlagt und im anderen Arbeitsraum ist eine Druckfeder angeordnet. Es ist auch möglich, außerhalb des Drehantriebs einen entgegengesetzt wirkenden Kraftspeicher anzuordnen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1: einen Längsschnitt durch den Hub-Drehantrieb

Fig. 2: eine Seitenansicht dazu

Fig. 3: eine Einzelheit und

Fig. 4: eine Variante der Erfindung.

Gemäß Fig. 1 und 2 besteht der pneumatische oder hydraulische Antrieb aus einem Zylinder 1, an dessen Stirnseiten ein anschraubbarer Deckel 2 sowie Flansch 3 angeordnet sind. Der Flansch wird durch eine Kontermutter 4 gesichert. Weiterhin sind an beiden Seiten des Zylinders Lager 5 bzw. 6 eingepaßt. Das Lager 5 hat Ausnehmungen 7, die auch Flächen sein können. Im Lager 6 ist ein Kugellager 8 eingebaut. Innerhalb des Zylinders befindet sich ein Hutmutter-Kolbensystem, bestehend aus einem Kolben 9, einem Hutzylinder 10 und einer Drallmutter 11, die untereinander fest verbunden sind. Es ist auch möglich, das Hutmutter-Kolbensystem aus einem Teil herzustellen. Der Kolben ist mit einer Dichtung 12 versehen. Am Hutzylinder befindet sich eine Paßfeder 13, die bei Bewegung des Kolbens in einer der Ausnehmungen 7 gleitet. Der Kolben ist damit gegen Verdrehung gesichert. Für den Fall, daß am Lager 5 Flächenprofile angebracht sind, befinden sich Gegenflächen am Hutzylinder. Die Drallmutter besitzt zwei gegenüberliegende Muttergewindesegmente. Im Lager 6 ist eine Welle gegen axiale Verschiebung gesichert gelagert. Der Zapfen 14 ragt aus dem Zylinder heraus, während der andere Teil der Welle mit mehreren offenen Kehrgewindegängen 15 versehen, vom Hutmutter-Kolbensystem aufgenommen wird. Die Stirnseite der Welle besitzt am Kehrgewindeteil eine kugelförmige Fläche 16. Anstelle des Kehrgewindes kann auch ein einfaches Gewinde mit radialen Verbindungen vorgesehen werden. Bei pneumatischem Betrieb wird zweckmäßigerweise Fett in die Gewindegänge eingebracht. Das Hutmutter-Kolbensystem ist nur auf der Kolbenseite offen und bildet somit einen Fettspeicherraum. Es dient außerdem der Welle als Stützlager und Drehimpulsgeber.

Der Kolben trennt den Zylinderinnenraum in zwei abhängig voneinander wirksame Arbeitsräume. Die Zufuhr des Druckmediums zu den Arbeitsräumen erfolgt durch Schlauchtüllen 17 und 18. Von der Tülle 17 gelangt das Druckmedium über eine Radialnut 25 und die Ausnehmung 7 auf die Stirnfläche des Hutzylinders sowie auf den Kolben und von der Tülle 18 auf die andere Kolbenseite sowie über die Kehrgewindegänge auf die Stirnfläche im Hutzylinder. Damit ergibt sich auf beiden Kolbenseiten die gleiche wirksame Fläche, die dem Flächenquerschnitt im Zylinderrohr entspricht. Die Tülle 17 ist in das Lager 5 eingeschraubt und sichert dieses gegen Verdrehung.

Im Deckel 2' ist ein verstellbarer Anschlag zur Hubbegrenzung bei der Kolbenbewegung nach rechts eingebaut. Er ist in Fig. 3 näher dargestellt und besteht aus einem in den Deckel einschraubbaren, mit einer Kugelfläche versehenen Gewindestift 19 mit einer Kontermutter 20. Bei der Kolbenbewegung nach rechts kommt der Hutzylinder an der kugelförmigen Stirnfläche zum Anschlag. Durch die punktförmige Anlage wird der sofortige Gesamtflächendruck ermöglicht und beidseitig das gleiche Anlaufmoment erreicht.

Fig. 4 zeigt eine Befestigungsmöglichkeit für den Drehantrieb, die gleichzeitig der Druckmittelzuführung dient. Anstelle des Flansches 3 ist ein Halter 21 vorgesehen, der Bohrungen 22 besitzt. Mit Stiften, Schrauben oder ähnl. Befestigungselementen erfolgt damit die Befestigung am Aggregat. Hohlschrauben 23 verbinden den Halter mit dem Zylinder 1'. Die Schlauchtüllen 17', 18' sind beidseitig am Halter befestigt. Die Anordnung kann rechtwinklig oder koaxial zu den Hohlschrauben erfolgen. Im ersteren Fall gelangt das Druckmedium über Bohrungen in Hohlräume 24, die durch Verschlußschrauben 26 abgedichtet werden. Diese sichern gleichzeitig die Schraubverbindung durch Konterung. Im anderen Fall (nicht dargestellt) gelangt das Druckmedium direkt in die Hohlräume, wodurch eine gesonderte Abdichtung entfallen kann. In den Hohlräumen gelangt das Druckmedium auf die mit Kreuzschlitzen versehenen Köpfe der Hohlschrauben und durch die Hohlschrauben selbst in die Arbeitsräume des Zylinders. Die Hohlschrauben sichern die Lager 5' und 6' axial und radial.

Die Ausführung des erfindungsgemäßen Drehantriebs ermöglicht das ungehinderte Eindringen des Druckmediums zur Innenstirnfläche am Hutzylinder, wodurch die maximale Druckfläche erreicht wird. Sie bringt außerdem den Vorteil einer geringen Gleitreibung durch die Möglichkeit der zusätzlichen Schmierung. Durch die ausschließlich axiale Kolbenbewegung ergibt sich eine bessere Abdichtung des Kolbens und ein geringerer Abrieb des Dichtungselements. Wenn es erforderlich wird, den Drehwinkelbereich der Welle zu verändern, kann dies auf einfache Weise erfolgen, ohne daß Bauteile demontiert werden müssen.

Mit dem erfindungsgemäßen Hub-Drehantrieb lassen sich begrenzte Winkelbewegungen ausführen, wobei an der Antriebswelle das Arbeitselement, z. B. eine Fadenführerklappe, befestigt ist. Diese ist zwischen zwei Endstellungen bewegbar, was durch abwechselnde Zufuhr des Druckmediums durch die Schlauchtülle 17 bzw. 18 erfolgt, die mit einer Druckquelle in Verbindung stehen. Bei Zufuhr des Druckmediums durch die Schlauchtülle 17 wird der Kolben nach links bewegt, bis der Hutzylinder 10 an den Anschlag 16 der Abtriebswelle zum Anschlag kommt. Bei Zufuhr des Druckmediums durch die Schlauchtülle 18 werden Kolben und Hutzylinder nach rechts bis zum Anschlag 19 im Deckel 2 (Fig. 2) bewegt.

Fig. 1

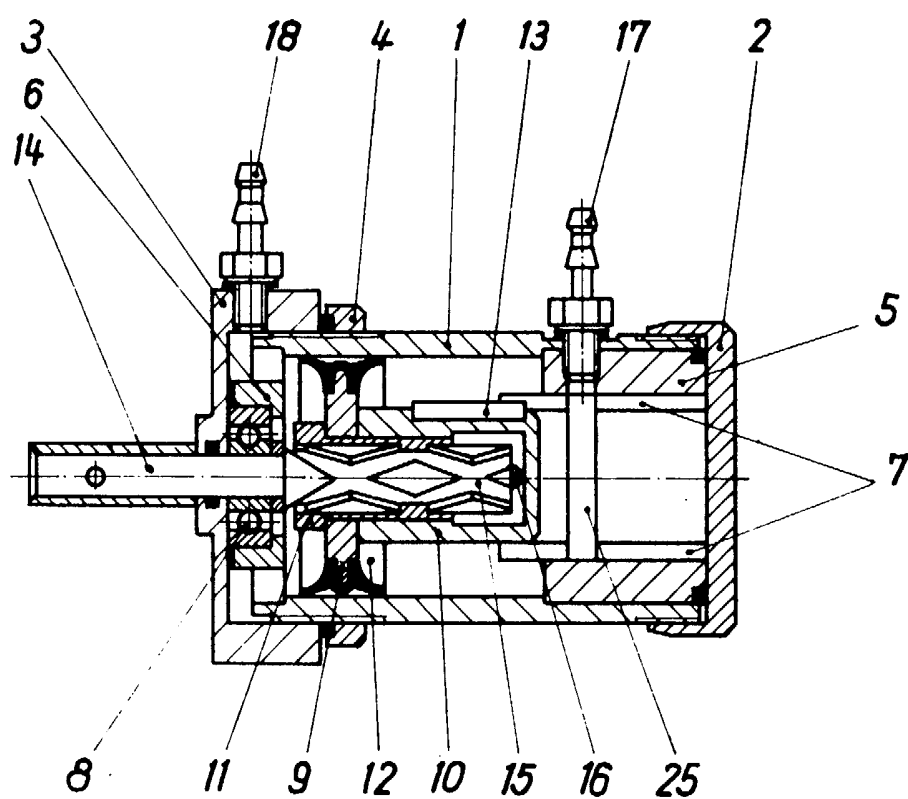


Fig. 2

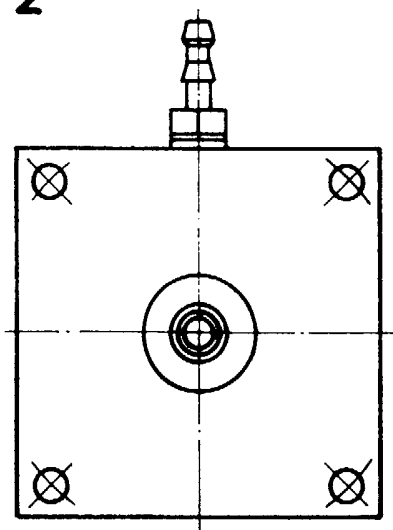


Fig. 3

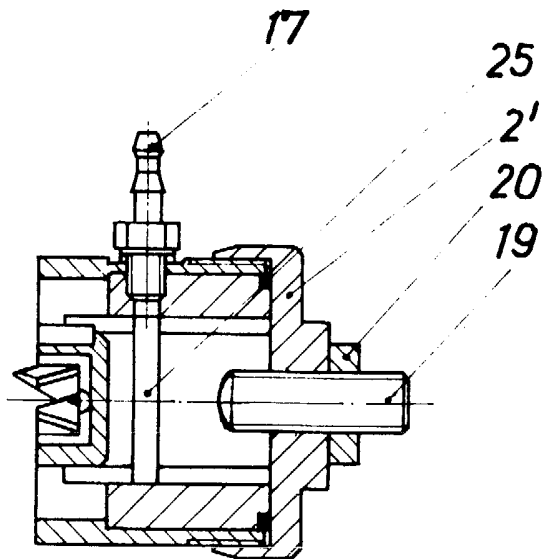


Fig. 4

