



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 647 306 A5

⑤① Int. Cl. 4: F 16 H 25/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 5025/82

⑫② Anmeldungsdatum: 24.08.1982

⑫④ Patent erteilt: 15.01.1985

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1985

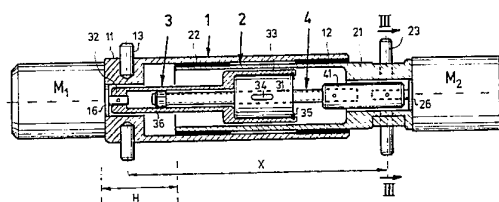
⑫③ Inhaber:
Hans Fickler, Wiesendangen

⑫⑦ Erfinder:
Fickler, Hans, Wiesendangen

⑫④ Vertreter:
Dr. Werther G. Lusuardi, Patentanwalt, Dotzigen

⑫⑤ Linear-Antriebsvorrichtung mit zwei Motoren.

⑫⑦ Die Linear-Antriebsvorrichtung arbeitet mit zwei Motoren (M_1 , M_2), die am äusseren Ende von zwei teleskopisch ineinander verschiebbaren, gegen Verdrehung gesicherten Rohrstücken (1, 2) angebracht sind. Ein Motor (M_1) treibt über ein hohles Kupplungselement (3) eine Mutter (31), der andere Motor (M_2) treibt eine Schraubenspindel (4). Durch diesen Aufbau ist eine kompakte, in sich geschlossene Antriebsvorrichtung geschaffen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Linear-Antriebsvorrichtung mit zwei Motoren, bei welcher der eine Motor eine Mutter, der andere Motor eine Schraubspindel antreibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Motoren (M_1 , M_2) am äusseren Ende (11, 21) von zwei teleskopisch ineinander verschiebbaren, gegen Verdrehung um ihre Achse gesicherten Rohrabchnitten (1, 2) angebracht sind und dass die Mutter (31) und die Schraubspindel (4) im Innern dieser Rohrabchnitte angeordnet sind.

2. Linear-Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle des Motors (M_1), der die Mutter antreibt, mit einem hohlen Kupplungselement (3) verbunden ist, in dem das Ende (42) der Schraubspindel (4) drehbar-verschieblich gelagert ist.

3. Linear-Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das hohle Kupplungselement (3) an seinem, dem Motor abgewendeten Ende (33) glockenförmig erweitert ist, so dass dieses Ende eine Kugel-Umlaufmutter zu fassen vermag.

4. Linear-Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden teleskopisch ineinander verschiebbaren Rohre (1, 2) durch mindestens eine im äusseren Rohr innen angebrachte Längsnut und mindestens eine ausen am inneren Rohr angeordnete Feder (200) gegen Verdrehung gesichert sind.

5. Linear-Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden teleskopisch ineinander verschiebbaren Rohre durch eine Vielzahl von aussen am inneren Rohr (2'') und eine entsprechende Anzahl von innen am äusseren Rohr (1'') angebrachten Längsnuten (202, 203) gegen Verdrehung gesichert sind.

6. Linear-Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden teleskopisch ineinander verschiebbaren Rohre (1', 2') mit innen im äusseren Rohr und aussen am inneren Rohr angebrachte, Laufbahnen bildende Längsnuten versehen sind, in denen sich Kugeln (201) befinden, welche die Rohre gegen Verdrehung sichern.

7. Linear-Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden teleskopisch ineinander verschiebbaren Rohre ein polygonales Querschnittsprofil aufweisen.

8. Linear-Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende des äusseren Rohres durch ein verschiebbares ringförmiges Dichtungselement gegen das innere Rohr abgedichtet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Linear-Antriebsvorrichtung mit zwei Motoren, bei der ein Motor eine Mutter, der andere Motor eine Schraubspindel antreibt. Eine solche Vorrichtung hat gegenüber einer Vorrichtung, die nur mit einem Motor arbeitet, der beispielsweise die Spindel antreibt, den Vorteil eines viel grösseren Regelbereiches für die Vorschubgeschwindigkeit.

Ein schleichender, sehr langsamer Vorschub lässt sich erreichen, wenn beide Motoren den gleichen Drehsinn haben, aber mit einem geringen Tourenzahl-Unterschied betrieben werden. Ein schneller Vorschub lässt sich erreichen, wenn nur ein Motor betrieben wird und der andere Motor stillsteht und schliesslich lässt sich ein sehr schneller Vorschub erzielen, wenn die Motoren gegenläufig betrieben werden.

Die US-PS 2 630 022 zeigt eine Linear-Antriebsvorrichtung mit zwei Motoren in offener Bauweise. Die Motorachsen verlaufen senkrecht zur Spindelachse und treiben die Spindel beziehungsweise die Mutter je über ein eigenes Schneckengetriebe. Der bauliche Aufwand ist dadurch relativ gross und es lässt sich kein sauberer kompakter Aufbau der

Vorrichtung erzielen. In der Patentschrift wird die Verwendung des Antriebes in Flugzeugen vorgeschlagen, wobei als besonderer Vorteil hervorgehoben wird, dass der Antrieb auch noch betriebsfähig bleibt, wenn einer der beiden Motoren ausfällt. Dies trifft natürlich für alle derartige Linear-Antriebsvorrichtungen zu, wenn diese mit zwei Motoren betrieben werden.

Die US-PS 2 481 477 (Peery) zeigt eine zweimotorige Linear-Antriebsvorrichtung, bei der ein Motor die Spindel direkt antreibt. Der Motor, der die Mutter antreibt, liegt neben der Spindel und treibt die Mutter über ein Zahnradgetriebe an.

Die Erfindung stellt sich zur Aufgabe, eine Linear-Antriebsvorrichtung mit zwei Motoren zu schaffen, die einen ästhetischen, mechanisch klaren und einfachen und daher in der Herstellung billigen Aufbau aufweist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass die Motoren am äusseren Ende von zwei teleskopisch ineinander verschiebbaren, gegen Verdrehung um ihre Achse gesicherten Rohrabchnitten angebracht sind und dass die Mutter und die Schraubspindel im Innern dieser Rohrabchnitte angeordnet sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt und zwar zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Linear-Antriebsvorrichtung;

Figur 2 die Kugel-Umlaufmutter mit einem Teil einer Spindel nach Figur 1 in Seitenansicht;

Figur 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Figur 1;

Figur 4 einen Schnitt durch die teleskopisch ineinander verschiebbaren Rohrabchnitte, die mit Nut und Feder gegen Verdrehung gesichert sind;

Figuren 5-6 Varianten zu Figur 4.

Die Linear-Antriebsvorrichtung umfasst zwei teleskopisch ineinander verschiebbare Rohrabchnitte 1 und 2, deren äusseres Ende bei 11 beziehungsweise 21 verstärkt ist. An diesen verstärkten Enden ist jeweils ein Motor M_1 beziehungsweise M_2 befestigt. Die Lagerbüchse 22 auf dem inneren Rohr 2 und die im äusseren Rohr 1 angebrachte Lagerbüchse 12 sorgen für eine exakte Führung.

An den verstärkten Enden 11, 12 sind Zapfen 13, 23 angebracht, mit deren Hilfe die Antriebsvorrichtung mit den von ihr zu betätigenden Teilen verbindbar ist.

In Figur 3 ist ersichtlich, dass das verstärkte Ende 21 mit Ausnehmungen 24 versehen ist, in denen Innensechskantschrauben 25 Platz finden, mit denen der Motor M_2 auf dem Rohrende befestigt ist. Motor M_1 ist von im Innern des Rohres 1 angebrachten Schrauben (die nicht dargestellt sind, um die Zeichnung nicht zu überlasten) am verstärkten Ende 11 befestigt. Die Motorflansche beider Motoren M_1 und M_2 haben einen Bund 16 beziehungsweise 26, mit dem sie im verstärkten Rohrende 11 beziehungsweise 21 genau zentriert sind.

Die Rohrabchnitte 1 und 2 müssen zusätzlich gegen Verdrehung gesichert sein. In Figur 4 ist hierfür eine Lösung dargestellt, bei der im äusseren Rohr 1 zwei Längsnuten angebracht sind und im inneren Rohr 2 zwei Schiebekeile 200 eingelassen sind.

Die Figuren 5 und 6 zeigen andere Lösungen. Bei der Lösung nach Figur 5 sind im äusseren Rohr 1' und im inneren Rohr 2' parallel zur Rohrachse verlaufende Laufbahnen angebracht, in denen Kugeln 201 laufen. Eine solche Führung ist präzise und trotzdem leichtgängig.

In Figur 6 ist das äussere Rohr 1'' mit einer Anzahl Längsnuten versehen, die eine Art Innenverzahnung 202 bilden und das innere Rohr 2'' ist mit einer entsprechenden Aussenverzahnung 203 versehen. Eine solche Führung kann grosse Kräfte aufnehmen.

Statt runde, teleskopisch ineinander schiebbare Rohre zu verwenden, können die Rohre 1, 2 auch ein polygonales Querschnittprofil, beispielsweise ein viereckiges oder sechseckiges Profil aufweisen. Dadurch erübrigen sich besondere Mittel zur Sicherung gegen Verdrehung.

Motor M_1 treibt mittels eines hohlen Kupplungselementes 3 eine Kugel-Umlaufmutter 31. Ein Ende 32 des Kupplungselementes ist mit der Welle des Motors M_1 verbunden und das andere Ende 33 ist glockenförmig erweitert, damit die Kugelumlaufrmutter 31 darin Platz findet. Sie ist in dieses Ende eingepresst, durch einen Keil 34 gegen Verdrehung und durch einen Sicherungsring 35 zusätzlich gegen Verschiebung gesichert. Im, zwischen den beiden Enden liegenden rohrförmigen Teil 36 ist das Ende der Schraubspindel verschiebbar und drehbar gelagert.

Motor M_2 treibt die Schraubspindel 4. Dazu ist die Welle des Motors M_2 mittels einer Kupplungsbüchse 41 mit einem Ende der Spindel verbunden. Die Schraubspindel 4 hat ein den Kugeln der Kugelumlaufrmutter entsprechendes Gewinde, wie in Figur 2 ersichtlich ist. Das freie Ende der Schraubspindel ist mit einer, auf dem Spindelende drehbaren Lagerbüchse 42 versehen, die durch einen Sicherungsring 43 axial gehalten ist. Der Aussendurchmesser der Lagerbüchse ist so dimensioniert, dass sie gleitend im rohrförmigen Teil 36 des Kupplungselementes verschiebbar ist. Diese zusätzliche Lagerung am freien Ende der Schraubspindel ist sehr wichtig, da sie ein Schwingen der Schraubspindel bei hohen Tourenzahlen verhindert.

Im Betrieb kann man mit einem oder mit beiden Motoren M_1 und M_2 arbeiten. Je nachdem lässt sich ein schleichender, ein mittlerer oder ein sehr rascher Vorschub erzielen. Unter Vorschub ist sowohl eine Vergrößerung des Abstandes X (Figur 1) als eine Verringerung zu verstehen. Beispielsweise ist es möglich, den Vorschub in Richtung Vergrößerung des Abstandes X schleichend (durch Betrieb beider Motoren aber mit geringer Tourenzahldifferenz) und den Vorschub in entgegengesetzter Richtung sehr rasch (durch Betrieb beider Motoren mit entgegengesetzter Drehrichtung) auszuführen. Dies wurde bereits in der Einleitung erwähnt. Die Führung 12, 22 der Rohre 1, 2, die Länge der Spindel und die axiale Länge der Mutter begrenzen die maximale Vorschublänge, das heisst den Hub auf das Mass H (Figur 1).

Bei Verwendung einer Kugel-Umlaufrmutter mit entsprechender Schraubspindel lassen sich hochpräzise Linearvorschub-Vorrichtungen herstellen, die ohne Spiel arbeiten. Die Motorwellen müssen natürlich sowohl radial wie axial spielfrei gelagert sein. In Fällen, wo es weniger auf Präzision ankommt und mehr auf den Preis geachtet wird, kann eine einfache Bronzemutter verwendet werden.

Statt radiale Zapfen 13, 23 als Angriff für eine Kraftübertragung zu verwenden, sind viele andere Lösungen möglich. Beispielsweise können die äusseren Lagerschilder der Motoren M_1 , M_2 mit Angriffssösen versehen sein.

