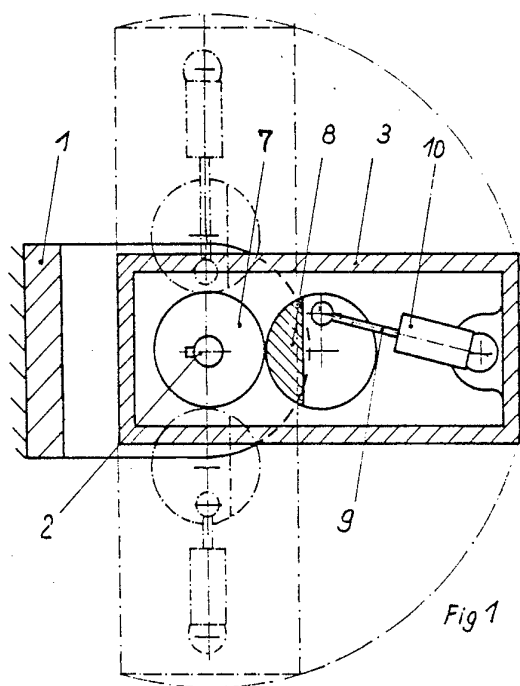


(44) 10.12.86

(72) Pönisch, Achim, DD

(54) Verdrehantrieb für eine senkrechte Schwenkbewegungen ausführende Baugruppe

(57) Verdrehantrieb für eine senkrechte Schwenkbewegungen ausführende Baugruppe, insbesondere den Fräskopf einer Werkzeugmaschine, mit einer waagerechten, die Baugruppe außerhalb des Schwenkpunktes angreifenden Schwenkachse. Es soll der Antrieb für eine vorzugsweise NC-gesteuerte senkrechte Schwenkbewegung, bei Gewährleistung eines effektiven Schwenkbereiches, minimiert werden. Dabei besteht die Aufgabe darin, die Schwenkachse mit das Drehmoment der Baugruppe kompensierenden technischen Mitteln so in funktionelle Verbindung zu bringen, daß bei platzsparender Bauweise die Antriebsleistung für die Schwenkbewegung im wesentlichen auf die Überwindung des baugruppenbedingten Reibmomentes beschränkt bleibt und ein Schwenkbereich von 180° ermöglicht wird. Erfindungsgemäß nimmt die unverdrehbar gelagerte Schwenkachse den Baugruppengrundkörper drehbeweglich auf, der mit dem coaxialen Abtriebsrad eines Verstellantriebes in drehfester Verbindung steht und ein Planetenrad trägt, das sich mit einem auf der Schwenkachse sitzenden Sonnenrad im Eingriff befindet und unter einer der Schwerkraft entgegengesetzt gerichteten Krafteinwirkung steht. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Verdrehantrieb für eine senkrechte Schwenkbewegungen ausführende Baugruppe, insbesondere den Fräskopf einer Werkzeugmaschine, mit einer waagerechten, die Baugruppe außerhalb des Schwerpunktes angreifenden Schwenkachse, **gekennzeichnet dadurch**, daß die unverdrehbar gelagerte Schwenkachse (2) den Baugruppengrundkörper (3) drehbeweglich aufnimmt, der mit dem coaxialen Abtriebsrad (6) eines Verstellantriebes (4) in drehfester Verbindung steht und ein Planetenrad (8) trägt, das sich mit einem auf der Schwenkachse (2) sitzenden Sonnenrad (7) im Eingriff befindet und unter einer der Schwerkraft entgegengesetzt gerichteten Krafteinwirkung steht.
2. Verdrehantrieb nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß am Planetenrad (8) die Kolbenstange (9) eines unter konstanter Druckbeaufschlagung stehenden und am Baugruppengrundkörper (3) schwenkbeweglich angebrachten Arbeitszylinders (10) exzentrisch angelenkt ist und das Verhältnis zwischen Sonnenrad (7) und Planetenrad (8) 1:1 beträgt.
3. Verdrehantrieb nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß im Planetenrad (8) eine rechtwinklig zu dessen Drehachse verlaufende durchgehende Aussparung (11) zur mittigen Aufnahme der Kolbenstange (9) vorgesehen ist, deren Tiefe größer als der Radius des Planetenrades (8) bemessen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Verdrehantrieb für eine senkrechte Schwenkbewegungen ausführende Baugruppe, insbesondere den Fräskopf einer Werkzeugmaschine, mit einer waagerechten, die Baugruppe außerhalb des Schwerpunktes angreifenden Schwenkachse.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Durchführung einer fünfseitigen Werkstückbearbeitung ist der Einsatz von in zwei Ebenen schwenkbaren Fräsköpfen bekannt. Eine der Schwenkebenen wird bei einer üblichen Ausführungsform durch Anlenkung des von einer gabelförmigen Aufnahme seitlich umgriffenen Fräskopfes an eine waagerechte Schwenkachse realisiert.

Die in der DE-OS 3330942 gezeigte Horizontal-, Bohr- und Fräsmaschine beinhaltet eine derartige Lösung.

Ein mit der waagerechten Arbeitsspindel kuppelbarer Winkelfräskopf kann aus einer Bearbeitungslage in eine Außerbetriebs-, Werkzeugwechselstellung oder umgekehrt geschwenkt werden. Der dazu verwendete Antrieb besteht aus einem am Spindelkasten angebrachten Antriebsmotor, der über einen Schneckentrieb mit dem Winkelfräskopf in getrieblicher Verbindung steht.

Da ein gewichtsmäßiger Ausgleich des Winkelfräskopfes nicht erfolgt, ist der Schwenkantrieb dementsprechend groß zu dimensionieren, was mit einem beträchtlichen Aufwand und Platzbedarf verbunden ist. Besonders bei größeren Fräsköpfen ist das von erheblichem Nachteil. Darüber hinaus ergibt sich weiterhin, daß mit diesem Lösungsprinzip eine NC-gesteuerte Schwenkachse kaum sinnvoll zu verwirklichen ist, was die Einsatz- und Bearbeitungsmöglichkeiten ebenso einschränkt wie eine nur um 90° mögliche Schwenkbewegung.

Weiterhin ist eine Fräsmaschine mit unter verschiedenen Winkeln einstellbarer Arbeitsspindel bekannt, deren von Hand senkrecht schwenkbarer Spindelkopf so mit dem Spindelantriebsmotor in Antriebsverbindung steht, daß dieser, in den ausgesparten Spindelkopfträger hineinragend, gleichzeitig als Ausgleichsgewicht für den Spindelkopf dient (DE-PS 1552518). Entsprechend dem Drehmoment des Spindelkopfes um seine Schwenkachse ist eine gewichtsmäßige Dimensionierung des Antriebes vorzunehmen, oder es sind an geeigneter Stelle ergänzende Zusatzgewichte anzubringen.

Neben den thermischen Problemen, die eine derartige Anordnung des Antriebsmotors im Innern des Spindelkopfträgers mit sich bringt, führt diese Art des Gewichtsausgleiches zu einer relativ großen Bauweise der Werkzeugseite. Der beachtliche Bau-/Freiraum für die Anordnung des Antriebes und die Schwenkbewegung des Spindelkopfes steht jedoch sehr häufig nicht zur Verfügung.

Das ist beispielsweise bei Spindelstöcken von Bearbeitungszentren der Fall. Weiterhin würde sich eine automatisch gesteuerte senkrechte Schwenkbewegung mit diesem Prinzip des Gewichtsausgleiches offensichtlich nur mit einem sehr hohen Aufwand und Platzbedarf realisieren lassen, womit diese Lösung vor allem für Bearbeitungszentren ungeeignet ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Minimierung des Antriebes für eine vorzugsweise NC-gesteuerte senkrechte Schwenkbewegung, bei Gewährleistung eines effektiven Schwenkbereiches.

Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verdrehantriebes für eine senkrechte Schwenkbewegungen ausführende Baugruppe, insbesondere den Fräskopf einer Werkzeugmaschine, mit einer waagerechten, die Baugruppe außerhalb des Schwerpunktes angreifenden Schwenkachse, die mit das Drehmoment der Baugruppe kompensierenden technischen Mitteln so in funktioneller Verbindung steht, daß bei platzsparender Bauweise die Antriebsleistung für die Schwenkbewegung im wesentlichen auf die Überwindung des baugruppenbedingten Reibmomentes beschränkt bleibt und ein Schwenkbereich von 180° ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die unverdrehbar gelagerte Schwenkachse den Baugruppengrundkörper drehbeweglich aufnimmt, der mit dem coaxialen Abtriebsrad eines Verstellantriebes in drehfester Verbindung steht und ein Planetenrad trägt, das sich mit einem auf der Schwenkachse sitzenden Sonnenrad im Eingriff befindet und unter einer der Schwerkraft entgegengesetzt gerichteten Krafteinwirkung steht.

Am Planetenrad ist die Kolbenstange eines unter konstanter Druckbeaufschlagung stehenden und am Baugruppengrundkörper schwenkbeweglich angebrachten Arbeitszylinders exzentrisch angelenkt, wobei das Verhältnis zwischen dem Sonnenrad und Planetenrad 1:1 beträgt. Im Planetenrad ist eine rechtwinklig zur Drehachse verlaufende durchgehende Aussparung vorgesehen, deren Tiefe größer als der Radius des Planetenrades bemessen ist.

Der Schwenkbewegung des Baugruppengrundkörpers folgend, wälzt sich das in oben beschriebener Weise unter Krafteinwirkung stehende Planetenrad entsprechend der jeweiligen Schwenkrichtung am Sonnenrad ab. Im gleichen Verhältnis, wie sich der Abstand zwischen Schwerpunkt und Schwerpunkt ändert, verändert sich der durch die exzentrische Anlenkung des Arbeitszylinders am Planetenrad entstehende Hebelarm. Dadurch verringert sich das zum Schwenken notwendige Antriebsmoment bis auf das baugruppenbedingte Reibmoment.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1: eine Seitenansicht,

Fig. 2: die Schnittdarstellung einer Draufsicht des Verdrehantriebes.

In der Gestellgabel 1, die Bestandteil des Spindelstockes eines nicht dargestellten Bearbeitungszentrums sein kann, ist die Schwenkachse 2 unverdrehbar gelagert. Die Schwenkachse 2 nimmt einen Baugruppengrundkörper 3 auf, der beispielsweise Teil eines in zwei Ebenen beweglichen Winkelfräskopfes sein kann.

Ein an der Gestellgabel 1 angebrachter Verstellantrieb 4, durch den der Baugruppengrundkörper 3 um die erforderlichen Winkelbeträge verdreht werden kann, treibt über ein Zwischenrad 5 ein Abtriebsrad 6 an, das drehbar auf der Schwenkachse 2 sitzt und mit dem Baugruppengrundkörper 3 in drehfester Verbindung steht, dessen Positionierung beispielsweise durch eine Stirnzahnkupplung erfolgen kann.

Fig. 1 zeigt, daß die Schwenkachse 2 ein auf ihr unverdrehbares Sonnenrad 7 aufnimmt, mit dem sich ein im Baugruppengrundkörper 3 gelagertes Planetenrad 8 im Eingriff befindet. Am Planetenrad 8 ist die Kolbenstange 9 eines unter konstanter Druckbeaufschlagung stehenden Arbeitszylinders 10 exzentrisch angelenkt, der seinerseits schwenkbeweglich am Baugruppengrundkörper 3 angebracht ist. Das Verhältnis Sonnenrad 7 zu Planetenrad 8 beträgt 1:1, wodurch im Zusammenwirken mit den anderen technischen Mitteln zum gewichtsmäßigen Ausgleich in jeder Phase der senkrechten Schwenkbewegung die gleichen Bedingungen der Kompensation des Drehmomentes des Baugruppengrundkörpers 3 gegeben sind.

Wie aus den Fig. 1 und 2 weiter ersichtlich, besitzt das Planetenrad 8 eine rechtwinklig zur Drehachse verlaufende durchgehende Aussparung 11, deren Tiefe größer als der Radius des Planetenrades 8 bemessen ist. Sie dient, bezogen auf die Breite des Planetenrades 8, der mittigen Aufnahme der Kolbenstange 9 und ermöglicht eine Schwenkbewegung des Baugruppengrundkörpers 3 um 180°.

Die wesentlichen Vorteile des erfindungsgemäßen Verdrehantriebes bestehen in einer weitgehenden Minimierung des Antriebes, einem sehr geringen Platzbedarf sowie einer wesentlichen Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten.

