



Wenn hohe Drehmomente im Spiel sind

Roboter und Handlingsysteme mit Planetengetrieben hochgenau positionieren

Elektrische Servomotoren treiben Roboter, Handlingsysteme, Schlitten und Rundtische auf Werkzeug-, Test- und Prüfmaschinen sowie Komponenten medizintechnischer Einrichtungen an. Um die Drehzahlen zu reduzieren und hohe Drehmomente zu übertragen, nutzt man vorteilhaft Planetengetriebe. Die von Framo Morat vorgestellten Getriebebaureihen zeichnen sich durch minimales Verdrehspiel aus. Erfahren Sie, warum diese energieeffizient, leise und wartungsarm arbeiten.

Maschinenhersteller greifen heute bevorzugt auf dezentrale hochdynamische Servomotoren zurück, um unterschiedliche Komponenten anzutreiben und zu positionieren. Um die erforderlichen niedrigen Drehzahlen bzw. Positioniergeschwindigkeiten zu verwirklichen, benötigen sie dazu geeignete Getriebe. Diese müssen zum einen die hohen Motordrehzahlen – bei Synchronmotoren bis $8\,000\text{ min}^{-1}$ – deutlich reduzieren, zum anderen hohe Drehmomente übertragen können. Letzteres vor allem wegen der hohen Dynamik der Servomotoren. Zum

Beispiel sollen Maschinenschlitten auf Werkzeugmaschinen und Handlingsystemen stark beschleunigt werden, um innerhalb kürzester Zeiten bzw. auf kurzen Verfahrenswegen bereits höchste Verfahrensgeschwindigkeiten zu erreichen.

Darüber hinaus fordern Maschinenhersteller und Betreiber von Getrieben zahlreiche weitere Merkmale. Diese sollen einen hohen Wirkungsgrad erreichen und somit äußerst energieeffizient arbeiten, um den Energieverbrauch und die Baugrößen der Servomotoren zu minimieren. Zudem sollen die Getriebe kompakt gebaut sein, damit sie wenig Einbauraum benötigen und sich die kompletten Servoantriebe in die Umhausungen der Maschinen integrieren lassen. Bei speziellen Applikationen, z. B. beim Antreiben von Geräten in der Medizintechnik oder

der Lebensmittelindustrie, fordern Betreiber darüber hinaus einen besonders ruhigen, vibrationsarmen und leisen Lauf der Getriebe. Zudem dürfen die Antriebselemente nicht die Umgebung kontaminieren. Deshalb müssen die Getriebe gegen ein Austreten von Ölen, Schmierstoffen und eventuellem Abrieb dicht ausgeführt sein.

Steife Lager und geschliffene Schrägverzahnung

Diese umfangreichen Forderungen erfüllen die Planetengetriebebaureihen der G-Serie von Framo Morat in Eisenbach. Mit diesen hochwertigen Getrieben können Servoantriebe bei Winkelgenauigkeiten kleiner 3 arcmin , als Option sogar bis 1 arcmin , positionieren. Das ermöglicht u. a. auf



01 Speziell für hochwertige Servoantriebe konzipierte Planetengetriebe der G-Serie von Framo Morat



02 In der Variante GSB eignen sich die spielarmen Planetengetriebe für Schlittenantriebe in Werkzeugmaschinen



03 Bei restriktiven Forderungen an den Einbauraum überzeugen die als Winkelgetriebe ausgeführten, kombinierten Planeten- und Kegelradgetriebe der GSBL-Baureihe

Laserschneidmaschinen die Laserköpfe über große, mehrere Meter reichende Verfahwege exakt zu positionieren. Dazu werden die Zahnräder der Planetengetriebe in engen Fertigungstoleranzen bearbeitet und gemessen. Anschließend werden sie entsprechend den genauen Abmessungen individuell gepaart und in die Getriebe eingebaut. Die Planeten- und die Sonnenräder sind schräg verzahnt. Ihre Zahnflanken sind geschliffen. Neben einem minimierten Verdrehspiel sorgt das für einen leisen Lauf. Es trägt dazu bei, dass die Planetengetriebe einen hohen Wirkungsgrad haben und somit energieeffizient arbeiten. Zudem verlängern die hochgenau geschliffenen Zahnflanken deutlich die Lebensdauer der Planetengetriebe.

Einteilige, aus dem Vollen gefertigte Planetenträger gewährleisten eine hohe Torsionssteifigkeit und somit hochgenauen Zahneingriff der

Verzahnungspaarungen. Die Achsen der Planetenräder sind zudem vollnadelig gelagert. Das trägt dazu bei, dass die Planetengetriebe überdurchschnittlich hohe Drehmomente übertragen können. Mit einem zusätzlichen Kugellager ausgestattete Sonnenritzel sorgen für einen ruhigen, vibrationsarmen Lauf. Vorgespannte, steife Rillenkugellager führen die Ein- und die Abtriebswelle sicher und zuverlässig. Sorgfältig abgestimmte Dichtungen gewährleisten den Schutz nach IP65. Sie verhindern, dass Fett aus den auf Lebensdauer geschmierten Planetengetrieben nach außen dringt, schützen aber auch die Getrieberäder und Wälzlager sicher gegen Staub, Schmutz und Flüssigkeiten.

Für individuelle Forderungen

Damit Maschinen- und Gerätehersteller von den Vorteilen der hochwertigen Planetengetriebe der G-Serie bei unterschiedlichen Forderungen an Einbauraum, Verdrehspiel, Drehzahlreduktion, Drehmoment, radialer und axialer Steifigkeit profitieren können, stehen insgesamt fünf Varianten zur Verfügung. Die besonders kompakte, kurz bauende Ausführung GSD bietet abtriebsseitig einen Wellenflansch und eignet sich bevorzugt für den Einsatz in Robotern. Mit ihrem stabilen, quadratischen und einteiligen Flanschgehäuse ist die Variante GSB universell einsetzbar. Sie kann hohe axiale und radiale Lasten aufnehmen und ist besonders torsionssteif. Als Option gibt es beide Varianten GSD und GSB mit einem bis auf 1 arcmin verringerten Verdrehspiel. Ein- und zweistufige Ausführungen verwirklichen Übersetzungen von $i=3$ bis $i=100$.

Für niedrige Einbauräume, z. B. in NC-Rund- und Schwenktischen auf Werkzeugmaschinen, ist die Variante GSBL aus einer Kombination von Kegelrad- und Planetengetriebe als Winkelgetriebe ausgeführt. Ein- und zweistufig aufgebaut verwirklichen diese Getriebe Übersetzungen zwischen $i=3$ bis $i=200$.

Forderungen nach wirtschaftlichen aber dennoch verdrehsteifen und stabilen Getrieben mit Übersetzungen $i=3$ bis $i=100$ entsprechen die Ausführungen GSN und GFE von Framo Morat. Auf Lebensdauer geschmiert und nach IP65 geschützt, erreichen sie über $30\,000\text{ h}$ Einsatzdauer. Die Variante GSN zeichnet sich durch leisen Lauf aufgrund der geschliffenen Schrägverzahnung und der hohen Leistungsdichte aus. Bei ihr stehen ein- und zweistufige Getriebe mit 60 bis 115 mm Gehäusedurchmesser zur Verfügung. In der Ausführung GFE gibt es ein- und zweistufige Planetengetriebe mit 50 bis 220 mm Gehäusedurchmesser. Letztere können bis über $1\,500\text{ Nm}$ Nenn-Abtriebsmoment übertragen. Diese Getriebe eignen sich für Applikationen in der Lebensmittelindustrie, z. B. zum Antreiben von Rührwerken, und in der Medizintechnik, z. B. als Positionierantrieb vertikal verstellbarer OP-Tische und Patientenliegen.

Fotos: Aufmacher + 02: iStockphoto/Framo Morat; 01: Framo Morat; 03: Shutterstock/Framo Morat

www.framo-morat.com

Dipl.-Ing. Konrad Mücke ist Fachjournalist für Maschinenbau und Antriebstechnik in Schluchsee

19174

WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

antriebstechnik 6

Juni 2018

www.antriebstechnik.de

Organ der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V.

antriebsstechnik

Organ der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V.

www.antriebstechnik.de

19174

6

Juni 2018



VEREINIGTE
FACHVERLAGE