

Differential-Kompaktantriebe: hohe

Getriebeuntersetzung auf kleinstem Raum

03 May 2023

Für Markenhersteller, die miniaturisierte Bewegungssysteme mit höherer Untersetzung benötigen, ist die Beibehaltung kompakter Maße eine wichtige Anforderung. In der Regel benötigen diese Anwendungen neben einem hohen Wirkungsgrad auch eine optimale Kraftdichte. Vom Einsatz in der Robotik bis hin zu medizinischen Infusionssystemen – Differential-Kompaktantriebe können eine Untersetzung von über 300:1 in einer kleinen, zweistufigen Bauweise bieten.

Vivek Salve, leitender Maschinenbauingenieur für Getriebe bei Portescap, erläutert die Vorteile des Differential-Kompaktantriebs.

Tragbare Injektionsgeräte geben lebenswichtige Medikamente wie z. B. Insulin in geplanten Intervallen an Patienten ab, und zwar bequem bei ihnen zuhause. Eine wichtige Voraussetzung für ein tragbares Injektionssystem ist die geringe Größe, die dem Patienten Komfort und Benutzerfreundlichkeit bietet. Als mobile Geräte müssen diese Systeme zudem energieeffizient sein, und für den Einsatz rund um die Uhr ist auch ein leiser Betrieb wichtig.

Das Bewegungssystem, das das Gerät antreibt, einschließlich Motor und Getriebe, muss diese Anforderungen ebenfalls erfüllen. Diese Systeme

müssen sehr kompakt und leicht sein und dennoch den erforderlichen Strombedarf liefern. Während das Bewegungssystem in der Lage sein muss, mit unterschiedlichen Viskositäten zurechtzukommen (daher ist ein fähiger Drehmomentbereich erforderlich), muss das Getriebe außerdem in der Lage sein, eine ausreichende Untersetzung der hohen Drehzahl zu gewährleisten. Nur dadurch wird sichergestellt, dass das Gerät die Kontrolle und Genauigkeit bietet, die für eine präzise Medikamentenabgabe unerlässlich sind.

Zu Anwendungen mit ähnlichen Anforderungen gehören unter anderem die Steuerung von Kollimatoren zur Filterung von Röntgen- und Gammastrahlen sowie die Bewegung von Antennenpositionierungssystemen. Eine wesentliche Voraussetzung für diese Anwendungen ist ein Getriebe, das eine hohe Untersetzung bei gleichzeitig kompakter Länge bietet. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurden Differential-Kompaktantriebe entwickelt. Dieses auch als Verbundplanetengetriebe oder kompaktes Planetendifferential bezeichnete Getriebe bietet ein deutlich geringeres Verhältnis von Masse zu Untersetzung im Vergleich zu einem Planetengetriebe.

Herkömmliche Planetengetriebe sind aufgrund ihres Wirkungsgrades in der Kraftübertragung und ihrer verhältnismäßig hohen Kraftdichte die erste Wahl für viele Einsatzbereiche. Es gibt jedoch Einschränkungen, vor allem die relativ niedrigen Übersetzungsverhältnisse, die erreicht werden können. In der Regel liegen die Übersetzungsverhältnisse von einstufigen Planetengetrieben zwischen 3:1 und 10:1, wobei diese Obergrenze nicht überschritten werden darf, weil die Ritzel für einen zuverlässigen und effektiven Betrieb zu klein werden.

Umgekehrt können Planetenkonstruktionen nicht weniger als 3:1 untersetzen, da das ähnlich große Ritzel und Kettenrad unterhalb dieses Verhältnisses keinen Platz für die Planetenräder bieten würde. Die beste Kombination aus Ritzel- und Planetenradgröße, Leistung und Lebensdauer sind daher Übersetzungen zwischen 4:1 und 8:1.

Höhere Übersetzungsverhältnisse als 10:1 können durch den Einbau einer oder mehrerer zusätzlicher Planetenstufen erreicht werden, was jedoch die Länge der Einheit erhöht und sie für Anwendungen, die eine kompakte Grundfläche benötigen, weniger attraktiv macht. Zusätzliche Stufen erhöhen auch die Anzahl der beweglichen Teile, wodurch sich die Geräuschentwicklung und das Gewicht des Gesamtsystems erhöhen. Aus demselben Grund erhöht sich auch die Reibung, was die Gesamteffizienz der Konstruktion sowie die Zuverlässigkeit und Lebensdauer verringert. Entscheidend für einen Markenhersteller ist, dass jede zusätzliche Stufe auch eine zusätzliche Kostenbelastung bedeutet.

Bei vielen Planetengetrieben ist das Hohlrads feststehend, während der Sternträger den Abtrieb und das Sonnenrad den Antrieb des Planetensystems darstellt. Alternativ besteht der Differential-Kompaktantrieb aus einem zweistufigen Spaltring-Planetenradgetriebe. Der Zahnkranz der Eingangsstufe ist feststehend, während der Zahnkranz der Ausgangsstufe sich dreht und mit der Ausgangswelle verbunden ist und diese antreibt. Bei diesem System ist die Eingangsstufe mit einem Planetengetriebe ausgestattet: der Ausgang dieser Stufe wird zum Eingang der zweiten Stufe, wobei das Hohlrads der Ausgangsstufe den Endausgang bildet.

Der Vorteil dieser Konstruktion besteht darin, dass das Untersetzungsverhältnis und die Leistungsabgabe viel höher sind. Gleichzeitig erreicht der Differential-Kompaktantrieb eine deutlich kompaktere Bauweise. Die Untersetzung kann bei einem zweistufigen Verbundplanetendifferential mehr als 300:1 betragen, ein Verhältnis, das mit einer herkömmlichen Planetenbauweise nur durch Hinzufügen von drei oder vier Stufen erreicht werden könnte.

Für Anwendungen, bei denen es auf ein sehr hohes Drehmoment ankommt, kann ein konventionelles Planetengetriebe die bessere Wahl sein. In ähnlicher Weise sind Differential-Kompaktantriebe bei extremen Untersetzungen unter 50:1 und über 400:1 nicht zu empfehlen. Die meisten industriellen Anwendungen, z. B. in der Robotik, bei Industriewerkzeugen und medizinischen Infusionssystemen, liegen jedoch im Bereich der Getriebeuntersetzung. Daher sollten Ingenieure, die kompakte, hocheffiziente und geräuscharme Konstruktionen anstreben, Differential-Kompaktantriebe als günstige Getriebeoption in Betracht ziehen.

Image captions:

Image 1: Tragbare Injektionsgeräte geben Medikamente wie z.B. Insulin in geplanten Intervallen ab. Eine wichtige Voraussetzung für so ein System ist die Größe, so dass es dem Patienten Komfort und Benutzerfreundlichkeit bietet. (Bildquelle: AdobeStock_314458184)



Image 2: Portescap R32-Getriebe.

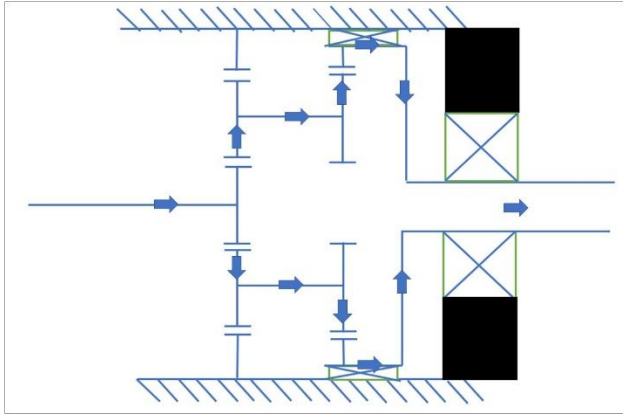


Image 3: Schematische Darstellung eines konventionellen Planetengetriebes

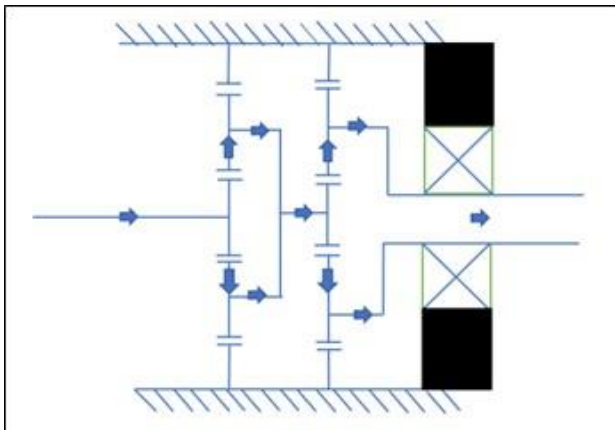


Image 4: Schematische Darstellung eines Differential-Kompaktantriebs

The image(s) distributed with this press release are for Editorial use only and are subject to copyright. The image(s) may only be used to accompany the press release mentioned here, no other use is permitted.

Über Portescap

Portescap bietet die breiteste Palette an Miniatur- und Sondermotoren in der Branche. Diese umfasst kernlose Bürsten-DC-Motoren, bürstenlose DC-Motoren, Can-Stack-Schrittmotoren, Getriebeköpfe, digitale Linearaktuatoren und Scheibenmagnet-Technologien. Die Produkte von Portescap lösen seit mehr als 70 Jahren vielfältige Aufgaben in der Antriebstechnik in einem breiten Anwendungsspektrum medizinischer und industrieller Bereichen.

Portescap hat Produktionszentren in den Vereinigten Staaten und Indien und nutzt ein globales Produktentwicklungsnetzwerk mit Forschungs- und Entwicklungszentren in den Vereinigten Staaten, China, Indien und in der Schweiz.

Weitere Informationen: www.portescap.com

Press contact:

Portescap

Nicole Monaco

Global Marketing Manager

Tel.: +1 404.877.2534

sales.europe@portescap.com

PR agency:

DMA Europa

Brittany Kennan

Progress House, Great Western Avenue, Worcester,
WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

brittany.kennan@dmaeuropa.com

news.dmaeuropa.com