

WELLENFEDERN UND SICHERUNGSRINGE

TOLERANZEN AUSGLEICHEN UND DREHZAHLEN STEIGERN



Bei der Konstruktion von Getrieben ermöglichen die Wellenfedern und Sicherungsringe von Smalley nicht nur erhebliche Bauraum-Reduzierungen, sondern auch die Umsetzung zahlreicher kinematisch-funktioneller Verbesserungen. Immer mehr Hersteller und Systemzulieferer der Antriebstechnik entscheiden sich daher für die Flachdraht-Produkte des US-amerikanischen Herstellers, die hierzulande von TFC angeboten werden. Lesen Sie, an welchen Stellen sie im Getriebekonstruktion derzeit vorrangig zum Einsatz kommen.

Sie gleichen Toleranzen aus, erlauben die Drehzahlerhöhung von Wellen, setzen Wälzlager unter Vorspannung, halten Zahnräder in Position oder reduzieren Unwuchten – diese und viele weitere Aufgaben erfüllen die Wellenfedern und Sicherungsringe von Smalley heute im internationalen Getriebekonstruktion. Über diese Vorteile auf funktionell-kinematischen Gebiet hinaus aber punkten die beiden C-Teile-Produkte des US-amerikanischen Multi-Tier-Zulieferers vor allem mit einem ganz entscheidenden Pluspunkt: Da sie aus gewalztem Flachdraht bestehen und außerdem über einige sehr typische Designmerkmale verfügen, ebnet sie den Weg für erhebliche konstruktive Vereinfachungen und Bauraum-Reduzierungen. Sie bieten den Ingenieuren und Konstrukteuren im Getriebekonstruktion also die Chance, sich mit relativ einfachen Mitteln ein großes Optimierungspotenzial zu erschließen. Das gilt sowohl für die Entwicklung mächtiger Aggregate für den Maschinen- und Anlagenbau als auch für die Realisierung mittelgroßer Automobil- und kompakter E-Bike-Getriebe.

KLEINER, LEICHTER, EFFIZIENTER

Die Wellenfedern und Sicherungsringe von Smalley gehören zum Lieferprogramm des weltweit tätigen und auch in Deutsch-

land präsenten Unternehmens TFC, einem der führenden Zulieferer von C-Teilen und Federelementen. Dabei ist es im Bereich der Wellenfedern insbesondere die Crest-to-Crest-Serie, die für die Getriebekonstruktion von wachsendem Interesse ist. Die mehrlagigen Wellenfedern dieses Typs zeichnen sich durch ein spezielles Design aus, bei dem sich die Hoch- und Tiefpunkte der gewellten Flachdrahtspirale mit hoher geometrischer Präzision an ihren Maxima berühren (Aufmacher). Daraus ergibt sich ein enormer Vorteil: Im direkten Vergleich mit konventionellen Runddrahtfedern und bei gleichem Federweg und gleicher Belastbarkeit beanspruchen die Crest-to-Crest-Wellenfedern bis zu 50 Prozent weniger axialen Bauraum!

VOM LEICHTBAU-DESIGN BIS HIN ZU SCHWIMMENDEN KONSTRUKTIONEN

Das ermöglicht den Getriebekonstruktion beispielweise die Realisierung kompakter Vorspannungslösungen mit kleinen Hubwegen und platzsparenden Konstruktionen für den axialen Ausgleich von Toleranzen bzw. Toleranzketten. Da solche Bauraum-Reduzierungen in der Regel einhergehen mit einem geringeren Materialeinsatz, sinkt auch das Gewicht der Getriebe, was in letzter Konsequenz der Umsetzung ressourcenschonender Leichtbau-Konstruktionen zugutekommt.

Weitere Beispiele für den Einsatz von Wellenfedern in Getriebekonstruktion und Antriebstechnik sind der Ausgleich von temperaturbedingten Ausdehnungen, die Realisierung von schwimmenden Konstruktionen sowie Kolbenventil-Einstellungen und mechanischen Gegendrucksystemen (Schalthebel u.a.). Dabei sind es neben den Crest-to-Crest-Federn häufig auch die einlagigen Wellenfedern oder – wenn höhere Kräfte gefragt sind – die Spirale-Wellenfedern, bei denen die Flachdrahtspirale aus mehreren parallelen und direkt aufeinanderliegenden Lagen besteht.

01 Einlagige Wellenfeder von Smalley/TFC zur Lagefixierung eines Wälzlagers zum Einsatz im Getriebekonstruktion

02 Einsatz einer mehrlagigen Crest-to-Crest-Wellenfeder von Smalley/TFC zur Zahnkranz-Lagerung

03 Zweilagiger Lamellendichting von Smalley/ TFC in einer Baugruppe für ein Planetengetriebe





04

04 Die Spirolox®-Sicherungsringe-Sicherungsringe von Smalley/TFC stehen in 6 000 Ausführungen zur Verfügung; alle Varianten lassen sich mit konventionellen Schraubendrehern setzen und entfernen und finden in vielen Konstruktionen des Getriebebaus ihren Einsatz

greifen viele Getriebebauer ebenfalls zu den Sicherungsringen von Smalley und TFC. In der ösenfreien Ausführung werden sie zudem zur Sicherung von langsamen und schnell drehenden Antriebswellen verwendet. Dabei eignen sie sich – je nach Typ und Variante – serienmäßig für Umdrehungen von bis zu 8 000 U/min. Im Rahmen der Neuentwicklung von e-Drive-Lösungen wurden allerdings inzwischen auch Spirolox®-Sicherungsringe-Sicherungsringe für bis zu 17 000 U/min realisiert!

Bilder: TFC/Smalley

www.tfcdeutschland.com

AUF DEM WEG ZUM IDEALEN KREIS

Sämtliche Smalley-Wellenfedern im Portfolio von TFC werden in einer Technik hergestellt, die in Fachkreisen als No-Tooling-Cost- oder Circular-Grain-Verfahren bekannt ist. Mit dem Ziel, einen nahezu idealen Kreis zu fertigen, wird bei dieser Kantenwindungs-Technologie ein gewalzter Flachdraht über eine hohe Kante geführt. Smalley hat diese Methode über Jahrzehnte weiterentwickelt, sodass sich damit inzwischen Federn aus verschiedenen Werkstoffen und mit winzigen Durchmessern herstellen lassen. Crest-to-Crest-Wellenfedern etwa sind mittlerweile in vielen Größen lieferbar – in metrischen und Inch-Maßen. Als Sonderlösung gibt es sie sogar mit nur 4,0 mm Durchmesser! Davon profitieren insbesondere jene Getriebebauer oder Systemzulieferer, die auf sehr kompakte Aggregate spezialisiert sind – etwa für E-Mobility-Anwendungen.

Das No-Tooling-Cost- bzw. Circular-Grain-Verfahren nutzt Smalley auch für die Produktion seiner Spirolox®-Sicherungsringe-Sicherungsringe, die sich ebenfalls in vielen Konstruktionen des Getriebebaus finden. Diese Flachdrahtringe werden aus gewalzten Edelstahl-, Federstahl-, Titan- oder Sonderlegierungs-Werkstoffen gefertigt, liegen in ein- oder mehrlagigen Varianten vor und zeichnen sich im Vergleich zu gestanzten Sicherungsringen (DIN 471/472) durch einen wesentlichen Vorteil aus: Sie haben keine vorstehenden Nasen oder Ösen, keine Bohrungen und – je nach Ausführung – auch keinen Spalt. Daher schließen sie rundum bündig ab und eignen sich bestens für das Design raumoptimierter Konstruktionen, bei denen es auf jedes Zehntel weniger ankommt.

SICHER BIS 17 000 U/MIN

Ab Lager stehen die Spirolox®-Sicherungsringe-Sicherungsringe in 6 000 Ausführungen mit Durchmessern von 6,0 bis 400 mm (1/4“ bis 16“) zur Verfügung. Dabei haben die Kunden die Wahl zwischen Schnapp-, Hoopster- und Flachdraht-Wellenringen mit Ein- und Mehrfach-Windungen. Alle Varianten lassen sich mit konventionellen Schraubendrehern setzen und entfernen. Für den Einsatz dieser Sicherungsringe in Getriebe und Antriebstechnik gibt es eine Vielzahl aktueller Beispiele. Sie dienen unter anderem zur Lagerfixierung auf Wellen, als Sicherungselemente in Zahnradgruppen oder als Rutschkupplungen.

Wenn der radiale Bauraum stark begrenzt ist oder wenn rotierende Komponenten nur minimale Unwuchten aufweisen dürfen,

UNTERNEHMEN

TFC Ltd. Technisches Zentrum Bochum
Kohlenstraße 51-55, 44795 Bochum
Telefon: +49 234 92361-0,
E-Mail: vertrieb@tfc.eu.com, bochum@tfc.eu.com

AUTOR

Julius Moselweiß, freier Fachjournalist,
Darmstadt

DIE GEWALZTE ALTERNATIVE

TFC ist weltweit bekannt für seine Produkte aus dem Portfolio des US-amerikanischen Herstellers Smalley und gilt als einer der führenden Zulieferer von Sicherungsringen und Wellenfedern aus gewalztem Flachdraht. Im direkten Vergleich mit konventionellen Runddrahtfedern bieten Wellenfedern die Möglichkeit, geringere Lasthöhen bei gleichem Federweg und gleicher Last zu realisieren. Die Wellenfedern werden innen (Bohrung) oder außen (Welle) geführt, um ein Überspringen einzelner Windungen auszuschließen. Da die berührungslose Federführung bei unterschiedlichen Lasthöhen stets gewährleistet wird, ist der Kontakt der Feder mit Welle oder Wandung ausgeschlossen. Flachdraht-Wellenfedern sind auch eine Alternative zu Federstützblechen und Schraubendruckfedern. Werkstoffmäßig bietet das TFC-Katalogprogramm die Auswahl zwischen Federstahl, rostfreiem Edelstahl und Superlegierungen.