

Greifersystem in Leichtbauweise

Spitzendurchsatz bei höchster Stabilität

Neue Maßstäbe bei Durchsatz und Stabilität des Gesamtsystems „Robotergreifer“ setzt die Krautloher Industrieautomation GmbH. Möglich wird dies durch den aus CFK-Verbundwerkstoff gefertigten Greifergrundrahmen, einen optimierten pneumatischen Schwenkantrieb und eine Schnellwechselkupplung für verschiedene Greifereinschübe.

Von Greifersystemen wird in Fertigungslinien nicht selten das fast Unmögliche verlangt. Sie sollen die Abläufe beschleunigen, oft auf engstem Raum und in rauer Umgebung arbeiten und gleichzeitig die gleiche Flexibilität wie menschliche Bediener bei der Handhabung der Objekte aufweisen. Bei der konstruktiven Auslegung von Handhabungssystemen muss deshalb die optimale Balance zwischen Greifwerkzeugen, Antrieb und Rahmenkonstruktion gefunden werden. Letztere darf nicht zu schwach und zu klein für Greifer und Greiferaufbauten sein, andererseits darf sie auch nicht zu schwer werden, da sonst das ganze System „Robotergreifer“ langsam, verschleißanfällig und natürlich auch immer teurer wird.

Der Schlüssel für die Lösung dieser Herausforderungen liegt in einer möglichst leichten Bauweise, die dennoch die geforderten Traglasten und Geschwindigkeiten zulässt und die notwendige Stabilität, die für die Qualität der gefertigten Produkte notwendig ist, sicherstellt. Gleichzeitig steckt aber auch in anderen Komponenten, wie beispielsweise den Schwenkantrieben und den Koppellementen für die verschiedenen Greiferelemente, noch erhebliches Optimierungspotenzial, das zu höherem Durchsatz und noch besserer Handhabung und Weiterleitung der zu fertigenden Produkte beiträgt.

Deutlich reduzierte Schwingungen

Bei seinem neuen Greifersystem mit einem Rahmen aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff oder kurz CFK (für Carbon Fiber Komposit) setzt Krautloher Industrieautomation sowohl in puncto Leichtbau als auch in der Antriebstechnik Maßstäbe und macht den Robotergreifer zu einem besonders starken Element innerhalb der Fertigungslinie. CFK bezeichnet einen Verbundwerkstoff, bei dem Koh-

lenstofffasern in mehreren Lagen als Verstärkung für eine Kunststoffmatrix, beispielsweise aus Polyethylen oder Polyester, eingesetzt werden. Durch die Verwendung dieses Hightech-Werkstoffs ist das Greiferelement um die Hälfte leichter als Systeme mit Alu-Profilen, arbeitet jedoch doppelt so stabil. Der Grund dafür liegt in erster Linie in der spezifischen Steifigkeit (siehe Kasten). Das Greifersystem weist deutlich reduzierte Schwingungen auf, sodass die Automatisierungslinie mit viel höheren Taktraten betrieben werden kann, ohne dass es zu Störungen oder Havarien kommt.

Festigkeit und Steifigkeit des CFK-Werkstoffs sind parallel zu Faser wesentlich höher als quer zur Faser. Deshalb werden die einzelnen Faserlagen in verschiedenen Richtungen aufeinandergelegt. Um die optimalen Steifigkeits- und Festigkeitswerte zu erreichen, müssen vor der Erstellung des Greiferrahmens für eine bestimmte Kundenanwendung die dabei auftretenden Kräfte ermittelt und der Greiferrahmen nach der Methode der Finiten Elemente (FEM) am Computer simuliert werden.

Pneumatischer Schwenkantrieb ohne „Schlagen“

Wie oben schon angedeutet, genügt es nicht, den Rahmen einfach besonders leicht zu bauen, sondern es sind auch die anderen Komponenten des Handhabungsautomaten an diese Leichtbauweise anzupassen. Das gilt vor allem für Anwendungen mit großen Massenträgheitsmomenten. Hier kommt es bei Einsatz herkömmlicher pneumatischer Schwenkantriebe zu großen Schwingungen in den Endlagen (das bekannte „Schlagen“ in den Endlagen). Solche Schwingungen sind bei stationären Anlagen mit einem schweren Stahl-Grundgestell kein allzu großes Problem. Bei einem Greifsystem, das auf Gewichtsreduzierung hin konzipiert ist, müssen hierzu aber konstruktive Vorkehrungen getroffen werden. Sicherlich lassen sich die herkömmlichen Schwenkantriebe drosseln, aber das führt dann zu deutlichen Zykluszeitverlusten.

Der in dem Carbongreifer von Krautloher Industrieautomation eingesetzte Antrieb erfolgt deshalb über einen Druckluftmotor mit Untersetzungsgetriebe. Dadurch können harmonische und schnelle Drehbewegungen mit höchster Präzision ausgeführt werden. Auch Zwischenpositionen sind ohne Weiteres möglich.

Das Untersetzungsgetriebe reduziert das Fremdmassenträgheitsmoment, und zwar quadratisch, sodass das oben erwähnte Schlagen bei Erreichen der Endposition fast auf Null reduziert wird.

Der große Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass man ein leichtes System erhält, gleichzeitig aber das Medium Druckluft verwenden kann, das auf allen Robotersystemen vorhanden und leicht anzusteuern ist. Natürlich könnte man die beschriebene Aufgabe im Prinzip auch sehr gut mit einem Servomotor bewältigen. Servomotoren erzeugen aber nicht nur hohe Kosten, sondern sind auch sehr schwer und passen deshalb nicht in das bei dem Carbongreifer verwirklichte Leichtbau-Konzept.

Modifizierter Schwenkantrieb für Leichtbau-Konstruktion

Ein weiterer großer Vorteil liegt in der sehr einfachen Ansteuerbarkeit des Druckluftmotors über ein 5/3-Wegeventil. Ein solches Ventil ist meistens an den Anlagen und Robotern vorhanden, oder es kann sehr leicht nachgerüstet werden.

Am Untersetzungsgetriebe sind variable Endschalter montiert, mit denen das 5/3-Wegeventil gesteuert werden kann. Ebenfalls variabel ist die am Untersetzungsgetriebe angebaute Absteckvorrichtung. Somit kann (theoretisch) jede Position erreicht werden, und zwar sehr genau. Nicht zuletzt ist der im Carbongreifer eingesetzte Schwenkantrieb um rund 20 Prozent leichter als ein vergleichbarer Schwenkantrieb mit Kolben/Zahnstange/Ritzel.

Noch einmal erhöht wird die Flexibilität des Gesamtsystems Roboter greifer durch die von Krautloher verwendete Schnellwechsellkupplung, über die der jeweils benötigte Greifereinsatz angekoppelt wird. Damit steht immer genau der Greifer am System zur Verfügung, der für das jeweilige Werkstück am besten geeignet ist. Das Greifersystem kann deshalb flexibel in vielerlei Branchen eingesetzt werden.

Fertigungslinie mit deutlich höherem Wirkungsgrad

Der CFK-Greifer von Krautloher Industrieautomation sorgt für erhöhten Durchsatz und sparsamen Energieverbrauch und macht die Anlage durch die höhere Stabilität noch sicherer. Insgesamt erhält eine Fertigungslinie, in die das Greifersystem integriert ist, einen deutlich höheren Wirkungsgrad, sodass sich die Neuentwicklung sehr schnell amortisiert.

((Kasten))

(Titel) **CFK-Werkstoff vs. Aluminium: Mehr als dreimal so steif**

Die spezifische Steifigkeit beschreibt den Widerstand eines Materials gegen Verformung im elastischen Bereich und errechnet sich aus dem Verhältnis von Elastizitätsmodul und Dichte ($\phi = E/\rho$). Das Leichtmetall Aluminium hat einen Elastizitätsmodul von 70 kN/mm^2 und eine Dichte von $2,8 \text{ g/cm}^3$. Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe (CFK-Werkstoffe) weisen einen Elastizitätsmodul von 140 kN/mm^2 und eine Dichte von $1,6 \text{ g/cm}^3$ auf. Die spezifische Steifigkeit der CFK-Werkstoffe sind damit um mehr als das Dreifache größer als die spezifische Steifigkeit des sogenannten Leichtbauwerkstoffs Aluminium.

((Ende Kasten))

Mehr Infos unter www.krautloher.de.

(Dieser Text hat ca. 7.200 Zeichen)

(Dieser Text hat ca. 7.000 Zeichen)

Über Krautloher GmbH Industrieautomation

Krautloher GmbH in Bergkirchen/Feldgeding bei München wurde 1996 als Handelsvertretung für Antriebstechnik und Vakuumtechnik gegründet. Zu dem Handelsgeschäft mit einem breiten Sortiment von Komponenten für Greifersysteme sowie einem großen Angebot von Antriebsaggregaten kamen später eigene Entwicklungen im Greiferbau für spezielle Kundenanforderungen. Diese Systemlösungen wurden zusammen mit dem Komponentengeschäft im Jahr 2004 in der Krautloher GmbH Industrieautomation zusammengefasst. Mit dem Umzug in das neue Firmengebäude in Bergkirchen/Feldgeding wurde die Entwicklung komplexer kundenspezifischer Greiferlösungen weiter ausgebaut und in einen modernen Maschinenpark investiert. Krautloher GmbH Industrieautomation steht für zielorientierte, praxisnahe Automationslösungen, maßgeschneidert nach den Wünschen der mittelständischen Kunden.

Pressekontakt:

Krautloher GmbH
Industrieautomation
Horst Krautloher
Bürgermeister-Gradl-Straße 11
85252 Bergkirchen/Feldgeding
Deutschland
Tel. +49 (0) 8131 – 27 14 15
E-Mail:
hk@krautloher.de
www.krautloher.de

CREATISSIMA
Agentur für PR und Marketing
Ilona Krämer
Isarstraße 7
83661 Lenggries
Deutschland
Tel. +49 (0) 8042 – 50 79 00
E-Mail:
ilona.kraemer@creatissima.de
www.creatissima.de