

Magnetfeder lässt Massen schweben

Wer eine Alternative zur pneumatischen oder mechanischen Kompensation von Druck- und Zugkräften sucht, sollte einen Blick auf die Magnetfeder Magspring im Lineartechnik-Programm von Jung Antriebstechnik werfen.



BILD: JAZ GMBH

Hier ist die Magspring der JA² GmbH mit passenden Adaptern an einem Highdynamic-Linearmotormodul HM01 angebaut. Die 5 kg Masse schwebt.

Wenn Massen schweben, dann grenzt das entweder an Zauberei oder aber es ist clever angewendete Physik im Spiel. Letzteres ist der Fall bei der Magspring. Bei diesem passiven zweiteiligen Konstruktionselement handelt es sich um eine magnetische Feder, deren Funktionsweise auf einem uralten Arbeitsprinzip beruht: Die Magspring gibt über einen bestimmten Hub eine konstante Kraft ab und erzeugt, basierend auf rein magnetischer Anziehungskraft, über ihren gesamten Nutzhub eine definierte Konstantkraft.

Ein ähnlicher Effekt ließe sich zwar auch mit einem Pneumatikzylinder inklusive Druckspeicher und Reduzierventil oder auch mit einer Spiralfeder erreichen. Die erste Variante wäre aber nicht verschleißfrei und nicht frei von Stick-Slip-Effekten. Eine Spiralfeder ist zwar ein kostengünstiges und einfaches Konstruktionselement, genügt aber dem Hookeschen Gesetz, gibt somit keine Konstantkraft ab und eignet sich damit nur zur Gewichtskraftkompensation bei kleineren Hüb.

Die Magspring besteht im einfachsten Fall aus einem Rohr aus Weicheisen – es bildet den Stator – mit innenliegender Polymer-Gleitführung sowie einem Läufer aus Edelstahl, in dem sich speziell aufmagnetisierte Eisen-Neodym-Magnete befinden. Das Zusammenspiel der beiden Komponenten Stator und Läufer begründet die innere Wirkungsweise der Magspring, also ihre Fähigkeit, über den konstruktiv begrenzten Hub eine konstante Kraft zu erzeugen und bereitzustellen.

„Die Größe dieser Konstantkraft hängt alleine von der Magnetfeldstärke der verbauten Magnete ab“, erläutert Wilhelm Jung, der Gründer und Geschäftsführer der JA² GmbH. Er betont außerdem: „Das bei dynamischen Anwendungen wichtige Feature der möglichst geringen bewegten Massen wird auch hierbei konsequent umgesetzt, da der bewegte Läufer einen kleinen Durchmesser besitzt.“ Nicht vergessen sollte man an dieser Stelle auch, dass sich der Edelstahlläufer

in einer auf lange Lebensdauer ausgelegten Polymerbuchse bewegt, weshalb die Magspring eine praktisch wartungsfreie Fire-and-Forget-Lösung ist.

Das Haupteinsatzgebiet der Magspring von Jung sind Linearmotor-Ausrüstungen, die bei Anwendungen mit vertikaler Bewegungsrichtung eingesetzt werden und eine Kompensation der Gewichtskraft erfordern. Hierfür gibt es in der Automatisierungstechnik einen großen Bedarf, weshalb die JA² GmbH seit der Serieneinführung der Magspring eine Reihe verschiedener Optionen entwickelt hat, mit denen sich die mechanische Adaption der Magnetfeder an bestehende Aktuatorfamilien sehr einfach realisieren lässt.

Lineartechnische Hubanwendung

Ein Beispiel dafür ist die Kombination der Magspring mit den hochdynamischen Linearmotor-Modulen HMO1 der Highdynamic-Baureihe des Wettenberger Unternehmens. Bei einer solchen lineartechnischen Hubanwendung kompensiert die Magspring die gesamte vertikal bewegte Masse – bestehend aus der Nutzlast und der Eigenmasse von Motor und Linearmodul – und verhindert sicher, dass der Aktuator bei einem Stromausfall oder einer sicherheitsrelevanten Leistungsabschaltung abstürzt.

Darüber hinaus bietet die Magnetfeder von Jung dem Anlagenplaner Vorteile bei der Auslegung des Linearmotors: Durch die Gewichtskraftkompensation der Magspring kann der Linearmotor im Aktuator kleiner ausgelegt werden, weil er nicht ständig gegen die Erdanziehungskraft, die die Nutzlast und die Eigenmasse verursachen, „ankämpfen“ muss. Die Magnetfeder schont also gewissermaßen die Kräfte des Motors, was sich letztlich auch positiv auf dessen Lebensdauer und den Preis auswirkt.

Laut Wilhelm Jung sind darüber hinaus viele weitere, mitunter ganz anders gelagerte Anwendungen für die Magspring denkbar. „Unsere Magnetfeder lässt sich beispielsweise in

den Aktuatoren der Robotertechnik immer dann sinnvoll verwenden, wenn mit einer bestimmten Kraft über einen bestimmten Hub und sozusagen 'mit viel Gefühl' auf ein nachgiebiges Werkstück gedrückt werden soll. Ein weiteres großes Einsatzgebiet ist die zuverlässige Vermeidung des Herunterfallens von Vorrichtungen, Werkstücken, Prüflingen, Klappen, Abdeckungen, Schiebern und ähnlichen Komponenten“, erklärt der Geschäftsführer der JA² GmbH.

Aktuell gibt es die Magspring in zwei Grundausführungen mit Außendurchmessern von 20 mm und 37 mm. Das 20-mm-Modell deckt Kräfte von 11 N bis 22 N sowie Hübe von 50 bis 290 mm ab; die etwas größere 37-mm-Ausführung ist mit einem Kraftbereich von 40 N bis 60 N stärker und eignet sich für Hübe von 50 mm bis 350 mm.

„Da der Bedarf an Anwendungen für magnetische Konstantkraft-Federn derzeit wächst, arbeiten wir mit Hochdruck an weiteren Optionen für unsere Magspring“, sagt Firmenchef Wilhelm Jung. Neuestes Ergebnis dieser Arbeit: Ein Abdichtungsset für den Einsatz der Magspring in staubigen und abrasiven Umgebungen. (sh)

www.ja2-gmbh.de

ZITAT

„Unsere Magnetfeder lässt sich beispielsweise **in Aktuatoren der Robotertechnik** immer dann sinnvoll verwenden, wenn mit einer bestimmten Kraft über einen bestimmten Hub und sozusagen '**mit viel Gefühl**' auf ein nachgiebiges Werkstück gedrückt werden soll.“

Wilhelm Jung, Geschäftsführer JA² GmbH