

Quelle: Piezomotor

→ Bild 1: Klein in der Größe, aber groß in der Leistung – die Antriebe von Piezomotor leisten auch dort sehr gute Arbeit, wo herkömmliche Elektromotoren versagen

Leistungsfähige Zwerge

PIEZOMOTOREN Für immer mehr Anwendungen und Produkte erfüllt die traditionelle Lösung über einen elektromagnetischen Antrieb nicht mehr die Anforderungen. Der Bedarf an kleinen, starken Motoren mit alternativen Konzepten und besonderen Fähigkeiten wächst.

Viktor Varga, Product Manager
PiezoMotor, Uppsala, AB

■ Miniaturisierung in Kombination mit Präzision ist nicht mehr nur in der Fertigung von Messgeräten, in analytischen Instrumenten oder in der Halbleiterindustrie gefragt. Herkömmliche Elektromotoren bringen in vielen Anwendungen aufgrund ihrer Bauart und

Funktionsweise nicht die erforderlichen Eigenschaften mit, weiß man bei Piezomotor aus Schweden. Mit kleinen, starken Motoren, die präzise bis in den Nanometerbereich absolut spielfrei arbeiten und sich durch extrem kurze Reaktionszeiten auszeichnen, begegnet man den hohen Ansprüchen dieses immer größer werdenden Marktes (Bild 1). Die Motoren von Piezomotor gibt es in line-

arer und rotierender Ausführung – das kleinste, unlängst auf den Markt gekommene Modell ist gerade so groß wie ein Dauernagel, wiegt drei Gramm und kann zugleich 200g bewegen. Als echte Direktantriebe machen Piezomotoren Getriebe redundant und sparen dadurch zusätzlich Platz, der in vielen Anwendungen ohnehin Mangelware ist.

 <p>Lapp GmbH, Auf dem Knuf 7, 59073 Hamm, Deutschland info@magnetanlagen.de</p>	<p>Magnetanlagen Lapp GmbH ist Spezialist in der Entwicklung, Fertigung und Reparatur von Lasthebemagneten, Schrottmagneten, Magnetabscheidern oder Überbandmagneten. Die Betriebssicherheit Ihres Magneten gewährleisten wir Ihnen durch das Prüfen auf unserer 100 to Abreißbank/Prüfstand. (Prüfung nach DIN-VDE-0580). Seit dem 01.09.2020 wurde der Geschäftsbetrieb der Fa. Himmelmann Lasthebemagnete übernommen.</p>	 <p>Für Ihren Anwendungsfall bieten wir Ihnen individuelle Lösungen an. Testen Sie uns. www.magnetanlagen.de</p>
---	---	--



Quelle: Piezomotor

→ Bild 2: In der Rotationsausführung treiben die Beine aus keramischen Material eine Scheibe an und bringen sie in Rotation

Schnell, präzise und spielfrei

Piezomotor setzt bei seinen Antrieben vornehmlich auf die »PiezoLEGS«-Technologie. Dazu werden Stellglieder aus piezoelektrischem Keramikmaterial mit Strom beaufschlagt. Beim Anlegen einer elektrischen Spannung dehnen sich diese paarweise angeordneten Stellglieder – die sogenannten Beine – aus oder verbiegen sich seitlich und beginnen dadurch, eine Antriebsstange linear zu bewegen. Ähnlich ist die Funktionsweise bei Rotationsbewegungen, wo sie eine Scheibe in Drehung versetzen.

Die Aktoren übernehmen dabei sowohl das Klemmen als auch den Antrieb. Ein großer Vorteil ist, dass durch die phasenversetzte Bewegung der Aktoren immer mindestens einer die Antriebsstange klemmt, sodass sie nie freiläuft. Kürzeste Schritt- und Vorschubbewegungen sind möglich. Die extrem kleinen Schritte erstaunen vor allem in Kombination mit langen Hüben. Das erlaubt Ingenieuren, mit einem »PiezoLEGS«-Motor zwei Bewegungssysteme zu ersetzen, ohne dabei Leistungseinbußen zu befürchten.

Die Bewegung der Beine ist gleichzeitig so schnell, dass sie mit tausenden Schritten pro Sekunde eine Geschwindigkeit von mehreren Zentimetern pro Sekunde erreichen können. Bemerkenswert ist dabei die außergewöhnliche Geschwindigkeitsdynamik: Sie können mit sehr niedrigen Geschwindigkeiten bis zu Nanometern pro Sekunde ebenso betrieben werden wie mit bis zu 20 mm/s.

Piezomotoren sind selbsthemmend im Ruhezustand, verschleißarm und entwickeln keine Wärme. Sie wurden konzipiert für »Move-and-Hold«-Anwendungen, bei denen Präzision, geringer Platzbedarf, niedriger Energieverbrauch und einfache mechanische Konstruktion wichtige Faktoren sind.

Eine Frage des Umfelds

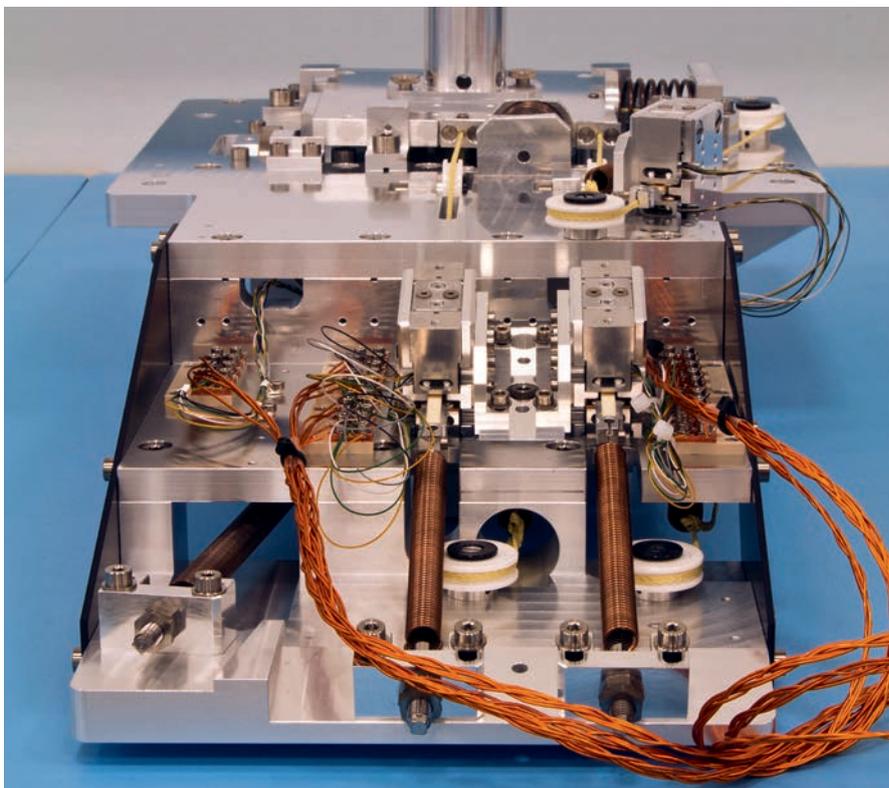
Während der elektromagnetische Motor mit der Erzeugung von Kraft durch Magnetfelder arbeitet, wird die Leistung bei Piezomotoren durch die Vorspannung der piezokeramischen Aktuatorbeine in direktem Reibungskontakt mit dem Rotor oder der Antriebswelle erzeugt. Da das Funktionsprinzip auf einem elektromechanischen und nicht auf einem elektromagnetischen Prinzip beruht, sind die Motoren grundsätzlich kompatibel für elektromagnetisch sensible Einsatzbereiche –

Über Piezomotor

Das schwedische Unternehmen Piezomotor Uppsala AB ist ein weltweit führender Entwickler und Hersteller von Mikromotoren auf Basis piezoelektrischer Materialien. Die weltweit vertriebenen Motoren zeichnen sich aus mit hoher Präzision, kleiner Größe und Verwendbarkeit in magnetischem Umfeld. Am Hauptsitz in Schweden betreibt Piezomotor eine eigene Entwicklungs- und Produktionsstätte und beschäftigt 35 Mitarbeiter. Kunden des 1998 gegründeten Unternehmens, das Inhaber von 60 Patenten ist, stammen aus den Bereichen Diagnostik, Halbleiterindustrie und Photometrie.

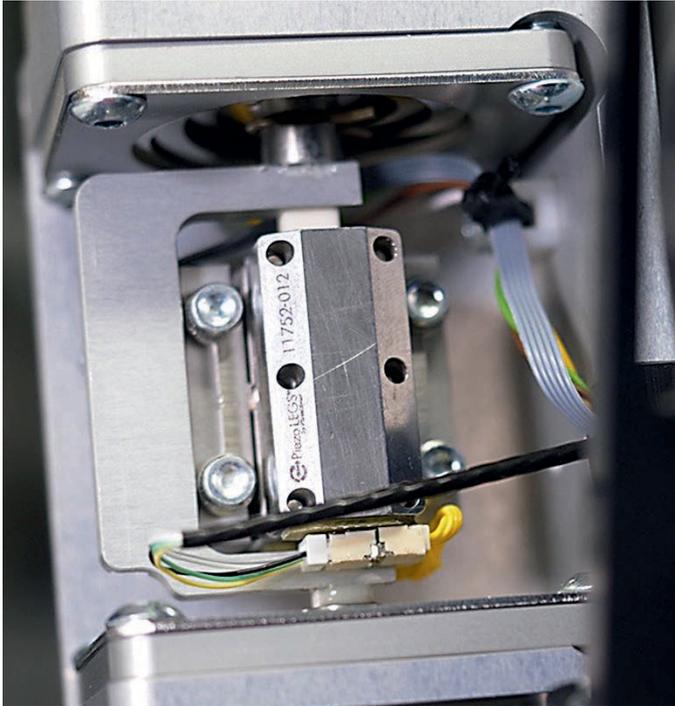
und sogar fürs Vakuum. Die meisten Motortypen im Portfolio sind in Ausführungen für diese besonderen Umgebungen verfügbar.

Der Verzicht auf ein Magnetfeld zur Bewegung eines Rotors oder einer Antriebsstange bringt weitere Vorteile mit sich. In einem Elektromotor führt die gegenelektromotorische Kraft zur Erzeugung des elektromagnetischen Felds zu einer erheblichen Zeitverzögerung. Den Motor kennzeichnet eine Anlaufverzögerung, die durch die Trägheit des Rotors noch verstärkt wird. Das Ansprechverhalten der Piezoaktoren hingegen ist augenblicklich. Im



Quelle: Steinmeyer Mechatronik GmbH

→ Bild 3: Auch im experimentellen Kontext beliebt: Als am Elektronenspeicherring Bessy II in Berlin ein schuhkastengroßer 5-Achsmanipulator gefragt war, waren sechs Linearmotoren von Piezomotor die Lösung



→ Bild 4: Volumina von nur 1 nL: Ein Antrieb von Piezomotor wir den Anforderungen an Präzision in einer Mikrodosierpumpe gerecht

im geschlossenen Regelkreis in Produktionsanlagen gefragt sind, die rund um die Uhr arbeiten (Bild 3).

Eines der zentralen Einsatzgebiete für Piezomotoren ist die Medizintechnik. Ihre zuverlässige Funktion auch im magnetischen Umfeld und im Vakuum prädestiniert sie für den Einsatz in Magnetresonanztomographen (MRT). In der Behandlung von Krebs wurden hier große Erfolge mit der präzisen Behandlung unter gleichzeitiger Kontrolle mittels MRT erzielt. Aber auch in automatischen Pumpen, Injektionssystemen oder in digitalen Scannern für die Pathologie leisten die kleinen Motoren wertvolle Arbeit bei gleichzeitiger Reduktion des Bauraums. Der neueste Motor von Piezomotor, LiNK, könnte die Größe und das Gewicht von beispielsweise Insulinpumpen und Point-of-Care-Diagnosegeräten deutlich verringern (Bild 4).

Die Zukunft läuft piezoelektrisch

»Vom Pulver zur Herstellung des piezokeramischen Materials über die Entwicklung und Fertigung bis zum Vertrieb und der Auslieferung des fertigen Motors behalten wir dabei alles selbst in der Hand und garantieren dadurch höchste Qualität«, bekräftigt Mats Bexell. »Dass die Motoren den harten Anforderungen der Industrie gerecht werden, beweisen sie seit vielen Jahren.«

Vor allem das Potenzial solcher bahnbrechend kleiner und starker Motoren wie dem LiNK-Motor zeigen: In den meisten Fällen ist der Einsatz der Piezomotoren nicht mehr nur eine Alternative zum elektromagnetischen Motor, sondern vielmehr der notwendige Treiber für die Weiterentwicklung der Produkte.

Quelle: GinoIis

Verhältnis zu seiner Größe ist außerdem das Drehmoment eines rotierenden elektromagnetischen Motors oder die Kraft eines linearen elektromagnetischen Motors viel geringer als bei einem Piezomotor (Bild 2).

Gesteuert werden können die Motoren mit Treibern und Controllern von Piezomotor oder aber mit kundenspezifischer Antriebselektronik. Mehrere Arten von Treibern für unterschiedliche Bedarfe ermöglichen sowohl den Betrieb im Open-Loop- als auch im Closed-Loop-Modus. Der Benutzer hat vollen Zugriff auf die Einstellung von Auflösung und Schrittfrequenz. Zum genauen Verfolgen der Position der Motoren und dem Betrieb im geschlossenen Regelkreis sind Positionssensoren nötig, die Piezomotor ebenfalls anbietet.

Von Halbleiter bis Medizin

Geeignet sind die Motoren für unterschiedlichste Bereiche von OEM-Anwendungen bis zum mehrachsigen Positioniersystem. So ist etwa das Bewegen von Spiegeln und Linsen in optischen Anwendungen dank des Steuerungs- und Regelungsbetriebs eine traditionelle Piezomotor-Anwendung. Auch die hohe Steifigkeit und Haltekraft kommen hier effektiv zum Tragen. Die hochauflösenden Bewegungen mit Sub-Nanometer-Mikroschritten, schnelle Reaktions- und Einschwingzeiten sowie eine lange Lebensdauer machen die Piezomotoren außerdem zur idealen Wahl für Anwendungen im Halbleitersegment, wo dynamische Positionierung

STEINLEN Wir bewegen was!

ELEKTRISCHE ANTRIEBSTECHNIK

Vertrieb, Reparatur und Service für

- Getriebemotoren
- Industriebremsen
- Kupplungen
- Frequenzumrichter
- Pumpentechnik

Standort Großburgwedel
Tel. 05139 8070-0

Standort Hamburg
Tel. 040 73203-07/08

Standort Bremerhaven
Tel. 0471 97201-0

www.steinlen.de