

Die Auswahl der Bewegungslösung ist für Laborausrüstung, in der Robotik und für das Pipettieren von Flüssigkeiten entscheidend.

06 April 2023

Eine alternde Bevölkerung und die Zunahme von Vorsorgeuntersuchungen waren die primären Katalysatoren für ein kontinuierliches Wachstum in der medizinischen Forschung. Als Reaktion auf die zunehmende Arbeitsbelastung in den Labors ermöglichen motorisierte Werkzeuge und Geräte den Wissenschaftlern, die Anforderungen zu bewältigen. Dank automatisierter Maschinen und Geräte können Wissenschaftler Proben im Labor schneller und effizienter präparieren, verwalten und analysieren. Dabei stützen sie sich für Genauigkeit und Verlässlichkeit auf Bewegungssysteme, wobei die Auswahl des richtigen Motors entscheidend ist.

Clemence Muron, Technical Commercial Program Manager of Medical Markets bei Portescap, erklärt:

Vor der Analyse einer flüssigen Probe in einer Laborumgebung führt der Techniker eine Reihe von Schritten und Tests durch. Mit einer Pipette wird die Probe zwischen Behältern mit verschiedenen Reagenzien übertragen. Pipetten bestehen in der Regel aus einem System aus Nocken, Kolben und Zylindern. Wenn der Kolben bewegt wird, entsteht ein Teilvakuum und die Flüssigkeit wird in die Pipettenspitze gesaugt.

Historisch gesehen handelt es sich hierbei um einen manuellen Prozess. Wird aber ein kleiner Elektromotor in die Pipette integriert, kann dies die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit des Prozesses verbessern. Pipetten benötigen in der Regel eine Auflösung von einem Mikroliter pro Schritt mit einer Ungenauigkeitstoleranz von weniger als 1 %. Diese Präzision muss bei jeder Handhabung reproduziert werden. Das können elektronische Pipetten leisten– jedes Mal.

Eine bessere Genauigkeit und Wiederholbarkeit führt dazu, dass Labore kleinere Reagenzienvolumina verwenden können, was Kosten im gesamten Prozess spart. Die Kombination aus verbesserter Genauigkeit und Wiederholbarkeit sowie der Tatsache, dass der elektronische Mechanismus den manuellen Kraftaufwand bei der Bedienung reduziert, ermöglicht den Technikern ein schnelleres Arbeiten und erhöht die Produktivität im Labor.

Pipetten und Schrittmotoren

Herzstück der elektronischen Pipette ist ein Schrittmotor. Der Linearschrittmotor oder der digitale Linearaktuator ist hierfür optimal geeignet, und die eingebaute Gewindespindel verbindet sich direkt mit dem Kolben der E-Pipette, um die lineare Bewegung des Geräts auszulösen. Schrittmotoren haben mehrere magnetisierte Pole, sodass der Strom während einer Umdrehung mehrmals kommutiert. Dadurch werden ein hohes Drehmoment und eine gleichmäßige Steuerung erreicht, was die erforderliche genaue und stabile Positionierung ermöglicht. Da sich der Schrittmotor bei jedem Stromimpuls inkrementell dreht, ist er einfach zu steuern, ohne dass ein Geber erforderlich ist. Die Genauigkeit des Motors sowie die Möglichkeit von Mikroschritten sorgen ebenfalls für eine sehr hohe Auflösung. Dank der elektronischen Kommutierung eines Schrittmotors entsteht dadurch auch kein mechanischer Verschleiß, was für eine lange Lebensdauer sorgt.

Bei der Konstruktion von E-Pipetten kann alternativ der eisenlose Gleichstrom-Bürstenmotor verwendet werden. Der Rotor besteht lediglich aus Spule und Welle (im Gegensatz zu einem Eisenkern), weshalb keine Eisenverluste entstehen und der Wirkungsgrad und die Beschleunigung deutlich erhöht werden. Da elektronische Pipetten batteriebetrieben sind, ist so mit einer einzigen Ladung eine längere Nutzung möglich. Gleichstrom-Bürstenmotoren benötigen jedoch zusätzliche Bauteile wie Riemenantriebe und Geber, um die Drehbewegung in eine lineare Bewegung umzuwandeln und den Motor zu steuern. Dieser Nachteil führt zu zusätzlichen Kosten. Während der Gleichstrommotor somit zwar an sich billiger ist, holt der Schrittmotor hier kostentechnisch auf. Die zusätzlichen Bauteile des Gleichstrommotorsystems können auch das Potenzial für Fehler bei der Positionsgenauigkeit erhöhen.

Roboterpipetten und bürstenlose Gleichstrommotoren

Neben E-Pipetten führen auch automatisierte Maschinen dazu, dass eine Vielzahl von Aufgaben im Labor schneller durchgeführt werden kann, darunter auch robotergestützte Pipetten, die Trays mit Proben gleichzeitig bearbeiten und analysieren können. Da relativ kleine Einzelprobengrößen erforderlich sind, steigt die Notwendigkeit für Genauigkeit und Wiederholbarkeit. Die Geschwindigkeit innerhalb von Robotiksystemen ist ebenfalls entscheidend: die Proben müssen schnell verarbeitet werden, damit Ergebnisse rasch verfügbar sind.

In diesem Fall vereint der bürstenlose Gleichstrommotor (BLDC) die Vorteile von bürstenbehafteten Gleichstrommotoren und Schrittmotoren. Wie auch Schrittmotoren verwenden bürstenlose Gleichstrommotoren eine elektronische Kommutierung, die eine lange Lebensdauer verspricht. Allerdings haben sie auch eine niedrigere Polzahl – in der Regel sind sie zwei- oder vierpolig. Infolgedessen sind für eine Umdrehung des Motors weniger Kommutierungen erforderlich, sodass bürstenlose Gleichstrommotoren mit höherer Drehzahl rotieren können. Mit einem

gut ausbalancierten Rotor und einem starken Kugellager sind Drehzahlen von bis zu 100.000 U/min mit einem solchen Motor möglich. Bürstenlose Gleichstrommotoren zeichnen sich durch eine hohe Leistungsdichte aus.

Antriebsdesign für spezifische Anforderungen

Bürstenlose Gleichstrommotoren werden in der Regel über Positionsrückmeldungen gesteuert, wie z. B. integrierte Hallsensoren oder Geber. Da die Rotorposition immer bekannt ist, stellen bürstenlose Gleichstrommotoren eine zuverlässige Technologie dar. Dank der Genauigkeit und Verlässlichkeit der Steuerung eignen sich diese Motoren auch gut für Roboterarme, z. B. bei der Handhabung von Reagenzgläsern.

Die Vielzahl der Laborautomatisierungen bedeutet, dass die Anforderungen an Bewegungslösungen, einschließlich Motor, Istwertgeber und Getriebe, eine Reihe von Anforderungen erfüllen müssen. Die Zusammenarbeit mit einem Entwickler von Antriebslösungen von Anfang an sorgt für ein optimiertes Maschinendesign und das effektivste Leistungsergebnis, und zwar innerhalb eines Zeitrahmens und mit Ergebnissen, die den Marktanforderungen entsprechen.

Image captions:



Image 1: Vor der Analyse einer flüssigen Probe in einer Laborumgebung führt der Techniker eine Reihe von Schritten und Tests durch. Mit einer Pipette wird die Probe zwischen Behältern mit verschiedenen Reagenzien übertragen. (Bildquelle: AdobeStock_368208158)



Image 2: Beispiel einer Mehrkanalpipette.

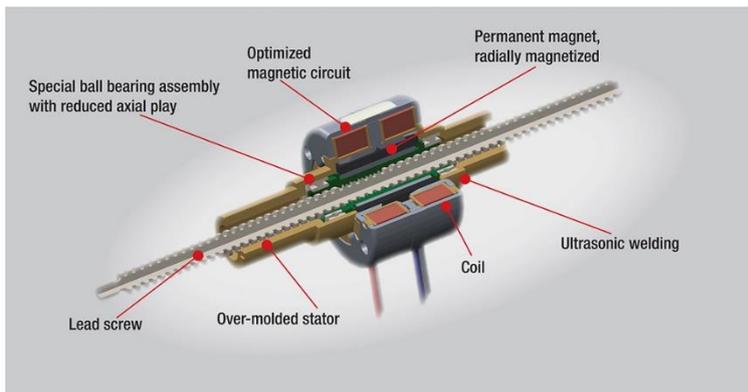


Image 3: Bauteile des Linearschrittmotors.

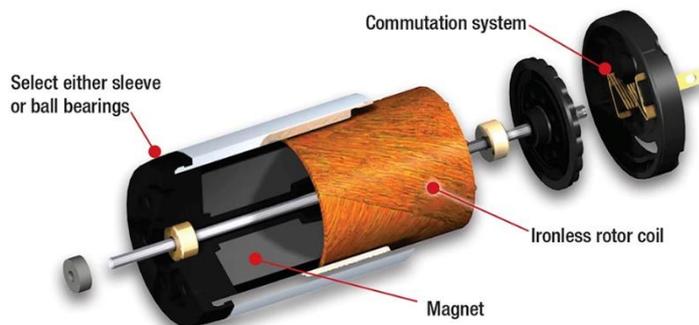


Image 4: Eisenloser Gleichstrom-Bürstenmotor.

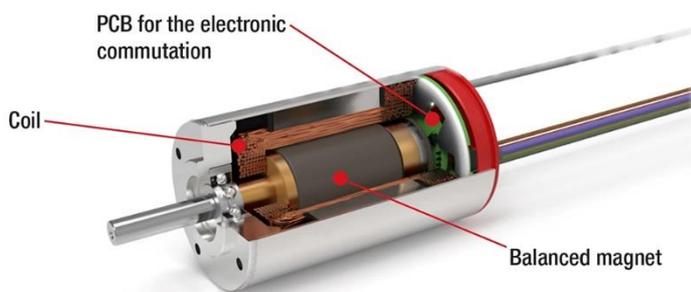


Image 5: Bauteile des bürstenlosen Gleichstrommotors.

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