

Innovative Bewegungslösungen unterstützen die neuesten Trends in der Robotik

17 April 2024

Die schnell wachsenden Märkte im Bereich der Roboterinnovation umfassen Anwendungen, die die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden verbessern, z. B. Bionik und Roboterchirurgie. Dabei setzen Roboter auf die Miniatur-Gleichstrom-Bewegungstechnologie und für lebensechte Ergebnisse sind hochmoderne Bewegungslösungen erforderlich. Motoren mit zunehmender Drehmomentdichte und Dynamik helfen Roboterdesignern, Präzision und Kontrolle zu verbessern.

Julian Del Campo, Paul Schonhoff und Guillaume Mouglin von Portescap berichten.

Seit der Begriff „Bionik“ in den späten 50er-Jahren entstanden ist, hat sich die Technologie von Science Fiction in eine Milliardenindustrie gewandelt. In einem aktuellen Bericht, in dem es um die Kombination von Biologie und Elektronik geht, wird geschätzt, dass der Markt für bionische Prothetik bis 2030 von 1,5 Mrd. USD auf 2,8 Mrd. USD wachsen wird – das entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von über 9 %¹. In engem Zusammenhang damit steht ein entsprechendes Wachstum bei der Endeffektortechnologie, die für die Ansteuerung dieser Roboterlösungen, einschließlich Greifen und Halten, erforderlich ist.

Das Wachstum wird durch die Notwendigkeit getrieben, das Leben von Menschen mit Behinderungen zu verbessern, und durch die Fähigkeiten neuer Technologien, die einen effektiveren Einsatz der Robotik ermöglichen, weiter befeuert. Zu den bionischen Lösungen gehören Gliedmaßenprothesen, die Ersatz für Hände, Handgelenke, Ellbogen oder Knie bieten. Elektrisch angetriebene Prothesen beinhalten kleine Gleichstrommotoren und können entweder durch ein

¹ <https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/bionic-prosthetics-market-5815>

myoelektrisches Signal gesteuert werden, das Impulse des Stumpfes nutzt, oder durch einen Mikroprozessor, der Positions- und Beschleunigungsdaten von Sensoren sammelt, um die richtige Bewegung zu bestimmen. Alternativ kommen elektrisch angetriebene Exoskelette zum Einsatz – tragbare Geräte, die den Körper nach außen stützen und normalerweise die Gliedmaßen mit einbeziehen.

Miniaturmotoren in Bionikanwendungen

Für die Patienten muss sich die prothetische Gliedmaße oder das Exoskelett natürlich anfühlen, sie müssen also leicht sein. Während bei der bionischen Entwicklung leichte und dennoch starke Materialien wie Kohlefaser und Graphen zum Einsatz kommen, müssen die Bewegungssysteme, die sie antreiben, eine hohe Kraftdichte erreichen.

Für kleinere Körperteile, einschließlich Finger und Ellbogengelenke, werden aufgrund der geringen Größe und des geringen Gewichts eisenlose Bürsten-Gleichstrommotoren verwendet. Dabei entfällt der herkömmliche Eisenkern und es wird eine optimale geringe Masse erreicht. Für größere Gelenke wie Hüfte, Knie oder Schulter werden bürstenlose Gleichstrommotoren (BLDC) eingesetzt, um den erhöhten Drehmomentbedarf zu unterstützen. Die Optimierung der Kraftdichte ist entscheidend, um für ein niedriges Gewicht zu sorgen. Daher sind Motoren wie der [bürstenlose Ultra EC™ Gleichstrommotor von Portescap](#), der über ein Spulendesign verfügt, das das Verhältnis von Drehmoment zu Masse verbessert, äußerst vorteilhaft.

Damit die Träger von Prothesen oder Exoskeletten eine intuitive Bedienung erfahren, müssen die Geräte auch eine Ansteuerung und Kontrolle zulassen, die menschlichen Reaktionen ähnelt. Die Bewegungen müssen also dynamisch und dennoch sanft sein. Die geringe Trägheit, die durch Konstruktionen wie den eisenlosen Rotor erreicht wird, ermöglicht schnelle Drehzahländerungen und gewährleistet in Verbindung mit einem geringen Rastmoment eine gleichmäßige Drehmomentabgabe. Wenn für ein höheres Drehmoment eine bürstenlose Technologie erforderlich ist, bietet der Ultra-EC-Motor ein nutzenloses Design, das

auch das Rastmoment minimiert und ein konstantes Magnetfeld herstellt, wodurch Drehmomentschwankungen reduziert werden.

Bionische Geräte sind batteriebetrieben, was für den Komfort der Träger wichtig ist. Um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern und Größe und Gewicht der Batterie zu minimieren, bedarf es einer hohen Motoreffizienz. Bei kleineren Gelenken minimiert die kernlose Konstruktion des Bürsten-Gleichstrom-Motors die Energieaufnahme, indem die Auswirkungen von Wirbelstromverlusten reduziert werden. Bei größeren Anwendungen sind bürstenlose Motoren inhärent effizient, da sie die mechanische Kommutierung eliminieren. Beim Ultra-EC-Motor von Portescap wird der Wirkungsgrad durch das proprietäre U-Spulen-Design weiter erhöht.

Chirurgische Roboter und Bewegungsanforderungen

Chirurgische Roboter verbessern die Gesundheit von Millionen Patienten weltweit, und die Nachfrage ist noch größer als im aufstrebenden Bioniksektor. Seit der ersten roboterunterstützten Operation im Jahr 1985 hat der Markt für chirurgische Roboter heute ein Volumen von 4,4 Mrd. USD erreicht und wird bis 2030 voraussichtlich um 18 % wachsen, da die Fähigkeiten durch Trends wie KI verbessert werden.

Ein wesentlicher Vorteil der Roboterchirurgie ist die extreme Präzision. Dadurch können komplexe Eingriffe mit minimalinvasiver Chirurgie durchgeführt werden und der Patient erholt sich deutlich schneller. Wie auch in der Bionik sind die Bewegungssysteme, die chirurgische Roboter antreiben, entscheidend, um ein hohes Maß an Präzision zu erreichen.

Portescap verfügt über umfassende Erfahrung in der Antriebstechnik für komplexe Anwendungen und erweitert jetzt sein Angebot, um Probleme mit rahmenlosen Lösungen anzugehen. Rahmenlose Motoren bestehen aus Rotoren und Statoren ohne Gehäuse. Zu den Vorteilen dieser Technologie gehören:

- Optimierung der Bauweise (Reduzierung von Größe, Gewicht) für die spezifische Anwendung
- Hervorragende Drehmomentdichte und einfache Integration mit Dehnwellengetriebe
- Minimierung des Spiels für präzises Positionieren und Halten
- Minimierung des Rastmoments für eine gleichmäßige Bewegung

Bewegungssysteme im Bereich der Bionik müssen für den täglichen Gebrauch robust gestaltet sein. Dies gilt erst recht für Systeme, die in der Roboterchirurgie eingesetzt werden, da diese in den meisten Fällen auch einer Sterilisation standhalten müssen. Die Surgical Motion Solutions von Portescap bieten viele autoklavierbare Mikrobewegungslösungen mit bürstenlosen genuteten Motoren, die bis zu 1.000 Autoklavierzyklen überstehen.

Endeffektorsteuerung

Die Ansteuerung und Steuerung der Endeffektoren für chirurgische Roboter, z. B. hochpräzise Klingen oder Schleifmaschinen, werden auch von Trends aus anderen Industriebereichen beeinflusst. Unabhängig davon, wo oder wie ein Roboter eingesetzt wird, sind seine Endeffektoren unerlässlich, um einen Gegenstand aufzunehmen oder zu greifen, ein Werkzeug zu halten oder einen Gegenstand zu schieben/ziehen. In der Regel basieren Endeffektoren auf Greifern mit parallelen Backen oder drei Fingern sowie Greifern mit einer Winkelbewegung.

Im nächsten Jahrzehnt wird eine maschinelle Bildverarbeitung mit KI integriert, dank der Greifer Objekte noch genauer identifizieren und manipulieren können, sodass sie mehrere Aufgaben gleichzeitig ausführen können. Um diese Fortschritte zu erreichen, wird eine elektrische statt einer pneumatischen Greifersteuerung zur Norm, da diese einen höheren Grad an Steuerung und Kraftdichte ermöglicht.

Die Nachfrage nach Bewegungssystemen, die diese Vorteile bieten, wird anhalten. Dazu gehört auch der wachsende Bedarf an präziser Positions- und Kraftsteuerung.

Dynamische Motoren, die schnell beschleunigen können, werden dazu beitragen, wobei nuten- und bürstenlose Gleichstrommotoren die erforderlichen Eigenschaften für geringe Trägheit, geringes Gewicht und hohes Drehmoment bieten. Um präzise und reaktionsschnelle Griffanpassungen zu ermöglichen, werden die Motoren außerdem mit fortschrittlichen Feedback-Geräten (etwa hochauflösenden Gebern) ausgestattet.

Maßgeschneiderte Bewegungsentwicklung

Jeder Sektor bietet eine Vielzahl von Robotik-Anwendungsmöglichkeiten, und die Anforderungen an jeden einzelnen Anwendungsfall sind sehr unterschiedlich. In der Folge gibt es eine große Bandbreite an Anforderungen an Bewegungssysteme. Um die effektivste Bewegungsspezifikation zu erreichen, sind zunehmend kundenspezifische Anpassungen gefragt. Ein Motordesign kann nicht alle Anforderungen erfüllen, weshalb für praktisch jeden Robotertyp Anpassungen erforderlich sein werden.

Dieser Ansatz wird entscheidend sein, um die Roboterleistung für spezifische Aufgaben zu optimieren und somit das Ergebnis für Patienten und Träger zu verbessern. Die Anpassung kann auch die Integration für den Roboterhersteller optimieren und so die Markteinführung beschleunigen und Entwicklungskosten senken.

Ein optimaler Partner für die Antriebstechnik ist in der Lage, die Leistung in kompakten Gehäusen zu optimieren und anspruchsvolle Entwicklungspläne zu unterstützen – darauf sollte bei der Auswahl des Partners Wert gelegt werden.

Portescap bietet außergewöhnliche Flexibilität bei der Entwicklung von Lösungen dank robuster Alternativen zu Standardlösungen, vollständiger Anpassung sowie seiner globalen Design- und Fertigungspräsenz zur Optimierung von Wert und Logistik.

Bildtexte:



Bild 1: Der Athlonix™ Bürsten-Gleichstrommotor und bürstenlose Ultra ECTM Motor von Portescap.



Bild 2: Die sterilisierbaren, genuteten Motoren von Portescap halten bis zu 1.000 Autoklavierzyklen stand.



Bild 3: Bürstenlose nutenlose Motoren erzielen ein hohes Drehmoment und eine gleichmäßige Bewegung.

Das mit dieser Pressemitteilung zur Verfügung gestellte Bildmaterial darf nur in Zusammenhang mit diesem Text verwendet werden und unterliegt dem Urheberschutz. Bitte wenden Sie sich an DMA Europa, wenn Sie eine Bildlizenz für die weitere Verwendung benötigen.

Über Portescap

Portescap bietet die breiteste Palette von Miniatur- und Sondermotoren in der Branche. Diese umfasst kernlose Bürsten-DC-Motoren, bürstenlose DC-Motoren, Can-Stack-Schrittmotoren, Getriebe, digitale Linearantriebe und Scheibenmagnet-Technologien. Unsere Produkte lösen seit mehr als 70 Jahren vielfältige Aufgaben in der Antriebstechnik in einem breiten Anwendungsspektrum in den Bereichen Medizin, Biowissenschaften, Instrumentierung, Automation sowie in der Luft- und Raumfahrt.

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

Portescap.sales.europe@regalrexnord.com

PR agency:

DMA Europa

Stephanie Jones

Progress House, Great Western Avenue, Worcester, WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

stephanie.jones@dmaeuropa.com

news.dmaeuropa.com