

백서

로봇 공학의 트렌드로 인해 초소형 모터에 대한 요구가 확대되고 있습니다.

배경

자동화 및 인공지능의 발전은 로봇 공학의 혁신을 주도하고 있으며 더 작고 스마트한 로봇 설계의 출현으로 새로운 산업으로 확장되고 있습니다. 비전 시스템 및 센서 기술이 새롭게 개발되면서 의료, 창고 보관, 보안 및 프로세스 자동화 분야에서 독창적인 로봇 응용이 필요해지고 있습니다. 획기적 기술은 수술 툴의 예측 가능한 제어, 안전하고 효율적인 창고 탐색 또는 장기적인 보안 임무를 완료하는 데 필요한 내구성을 비롯하여 초소형 모터로 로봇 시장의 고유한 문제를 해결할 수 있는 새로운 기회를 창출합니다.

로봇 공학의 새로운 트렌드

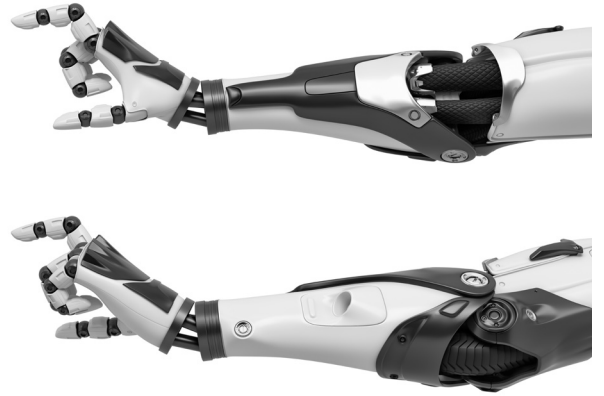
트렌드 1: 이동성과 설치 공간

협업 로봇 방식으로 전환하려면 시스템은 이동 가능하고, 효율적이고, 소형이어야 합니다. 일반적으로 사람의 손으로 처리하는 작업에서는 사용되는 손의 크기와 기능을 모방할 수 있는 소형 모터 솔루션이 필요합니다. 이러한 사실이 모션 제어 제품에는 어떤 의미를 가져옵니까?

로봇 액추에이터는 특히 여러 관절 솔루션(손목, 팔, 팔꿈치, 몸통)에서 전체적인 크기와 무게를 줄이기 위해 소형의 전력 밀도 모터가 필요합니다. 소형 솔루션은 사용성, 자율성 및 안전성을 향상시킵니다(관성이 낮아 반응 시간이 더 빠름). 휴머노이드 로봇, 의수, 외골격 및 로봇 그리퍼에는 일반적으로 작고 높은 전력 밀도 장치가 필요합니다. 전력 밀도는 모터의 단위 부피당 생성되는 전력의 양(에너지 전달의 시간 비율)입니다. 작은 패키지에서 더 많은 전력을 발생시키는 모터는 공간이 제한되거나 고정된 공간에서 최대 출력이 필요할 때 중요한 전력 밀도를 증가시킵니다. 높은 전력 밀도는 메커니즘의 소형화 또는 현재 설계의 기능 향상을 가능하게 하는데, 동작 요소가 사용하는 공간을 줄이는 데 매우 중요합니다. 기존 DC 모터에 비해 크기를 줄이는 데 중요한 역할을 하는 브러시리스 DC 모터를 사용하여 주어진 설계에서 최대한의 전력을 얻으려면 효율성이 핵심적으로 필요합니다. 효율적인 유성 기어 박스와 결합된 무슬롯 모터 설계는 작은 패키지에 매우 강력한 장치를 제공합니다. 짧고 평평한 소형 구성이든, 길고 얇은 디자인이든, 브러시리스 솔루션을 특정 고객 요구 사항을 충족하도록 설계할 수 있습니다.

민첩성과 기민성을 위해서는 역동적인 반응과 원활한 작동이 필요합니다. 무슬롯 BLDC 모터는 디텐트 토크를 제거하고 더 낮은 관성 모터로 정밀한 동적 동작을 제공합니다. 일정한 가속/감속이 필요한 높은 동적 응용 분야(예: 델타 로봇 및 장착 시스템)에서는 높은 가속 특성이 중요합니다. 무선 DC 모터 및 디스크 자석 스테퍼 모터는 관성이 매우 낮아 이러한 응용 분야에 적합한 솔루션입니다.

고효율, 비철 브러시 DC 모터는 충전 사이의 작동 수명을 연장하기 위한 모바일 배터리 구동 분야에 가장 적합한 선택입니다. 많은 로봇 분야는 배터리 전원으로 실행되므로 더 긴 실행 시간을 제공하려면 매우 효율적인 모터(최대 90%)가 필요합니다. 특정 응용 분야에서는 저속에서 높은 토크가 필요합니다. 이러한 환경을 모터를 고효율 기어 박스(최대 90%)와 일치시켜 구현할 수 있습니다. 비효율적인 기어 박스 설계는 전체 시스템 효율성에 부정적인 영향을 미치고 배터리 작동 시간을 줄이면서 비용을 증가시킵니다.



트렌드 2: 견고성과 수명 연장

인간에게 적합하지 않은 환경에서 사용되는 로봇 시스템은 엄청난 충격과 진동을 포함하는 어려운 환경 조건을 견뎌야 할 수도 있습니다. 모터 구조는 신뢰성과 내구성에 중요한 역할을 합니다. 금속 하우징과 플랜지가 있는 모터는 감시, 산업용 파이프라인 및 하수도 검사, 전력망 순찰, 창고의 자율 주행 차량을 비롯한 열악한 환경에 적합합니다. 이러한 극한 온도/압력 및 기타 위험한 조건에서 잘 설계된 모터는 표준 모터를 능가하는 추가 수명을 제공합니다. 수술 분야의 로봇은 멸균 과정 동안 반복적인 고온과 압력 사이클을 견디도록 요구됩니다. 이러한 요구 사항을 충족하기 위해 모터 설계에는 전기 기계 및 전자 부품의 캡슐화가 포함됩니다. 설계 업그레이드로 모터 수명을 여러 번 연장할 수 있으므로 수술용 로봇은 필요한 동작 제어 유지보수 전에 더 많은 수술을 완료할 수 있습니다.

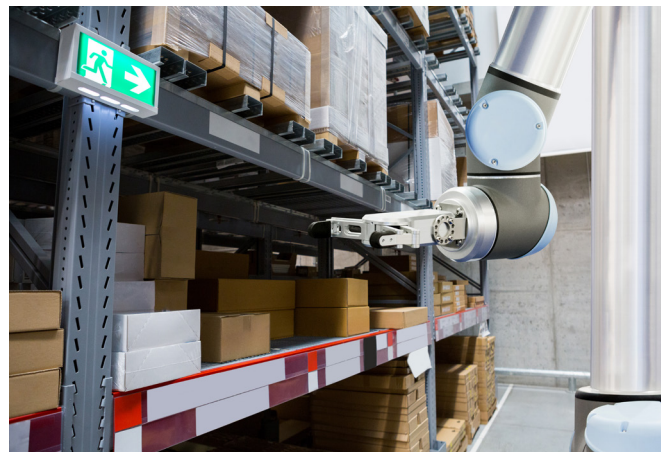
트렌드 3: 안전 및 분석

인간과 함께 작업하는 협업 로봇은 장애물을 만났을 때 안전하고 예측 가능하게 작동해야 합니다. 인코더, 서미스터, 전류 센서 등의 피드백 장치는 작업자, 환자, 로봇을 보호하는 역할을 합니다. 고해상도 인코더는 중요한 위치에 반복적으로 도달하는 데 필요한 정밀도를 제공하여 업무 교대 방식보다 더 나은 생산량을 제공합니다. 서미스터 및 기타 온도 장치는 온도 제한이 초과되려고 할 때 작업자에게 경고하여 문제의 원인을 파악하고 수정이 완료될 때까지 작업을 일시적으로 중단할 수 있도록 합니다. 생산 라인의 로봇 고장은 생산성 손실을 의미하므로 제공된 분석을 통해 시간과 비용을 절약할 수 있습니다. 정밀 전류 센서는 사람과의 부주의한 상호 작용을 감지하여 손상이나 위험이 발생하기 전에 로봇을 신속하게 중지시킬 수 있습니다.

또한 많은 로봇 시스템은 완료된 작업과 관련된 다양한 데이터를 수집하고 자체 진단을 진행하여 예측 유지 보수를 용이하게 합니다. 모터에 통합된 열 또는 힘 센서는 예상되는 힘 수준의 편차를 신속하게 식별하여 생산성을 향상시킬 수 있는 실시간 데이터를 제공합니다. 나사 설치를 완료하는 데 필요한 힘이 예상보다 커지면 시스템에 보류 중인 문제가 경고되므로 시스템을 신속하게 업데이트하여 생산을 계속할 수 있습니다. 시간이 지남에 따라 전류 소비가 증가하면 예방적 유지보수 주기를 시작할 수 있습니다. 외과용 로봇은 작동 중에 예기치 않은 정지를 방지하기 위해 모터 교환을 위한 세부 정보를 제공합니다.

트렌드 4: 자율성과 다축 제어

로봇 공학의 미래는 자율성과 기계 학습을 계속 통합하는 것입니다. 창고 관리 분야는 자체 탐색 및 정확한 정보를 토대로 안전하게 작동되는 자율 주행 차량으로 더 빠른 주문-배송을 구현합니다. LiDAR(광 이미징, 감지 및 거리 측정)은 매우 높은 재생률로 스캔하고 최소한의 대기 시간으로 고해상도 피드백에 의존하면서 환경의 3D 이미지를 캡처하는 데 사용됩니다. 고성능 보간 프로세서와 함께 미세 피치 광학 감지 시스템을 사용하면 기계식 0.25도의 오차 범위에서 거의 실시간으로 증분 위치 정보(16~20비트)를 제공합니다. 최신의 최적화된 모터 설계와 함께 새로운 센서 기술을 사용하면 자율 주행 차량이 작동할 수 있는 위치와 방식을 혁신할 수 있습니다.



전통적으로 사람의 개입이 필요했던 작업이 자동화되면서 로봇 솔루션의 수많은 동작 축을 조정해야 하며, 경우에 따라 비전 시스템의 가이드가 필요합니다. 외과용 로봇과 같은 다축 애플리케이션은 배선 복잡성을 최소화하기 위해 인코더의 데이지 체인 연결을 허용하는 직렬 인터페이스 통신 프로토콜(예: BiSS 또는 SSI)을 활용하고 있습니다. 대형

메커니즘은 직렬 인터페이스의 기능을 포함하는 센서 기술의 발전과 함께 초소형 모터 기술을 통합함으로써 간소화됩니다. 직렬 인터페이스 통신이 있는 인코더는 일반적인 분해능이 14비트이고 기계적 정확도가 1도 범위인 자기 감지 기술을 기준으로 하는 절대 위치 정보를 제공합니다.



초소형 모터 유형

로봇 시장은 동작을 실행하기 위한 전동 액추에이터의 큰 소비자입니다. 비철 브러시 DC(직류), 슬롯형 및 무슬롯 브러리스 DC, 캔 스택, 하이브리드 및 디스크 자기 모터를 포함하는 스텝퍼 모터를 비롯한 응용 요구 사항에 따라 다양한 유형의 모터, 기어박스 및 인코더가 사용되고 선택됩니다. 각 모터 기술은 해당 로봇 응용 분야에 고유한 이점을 제공합니다.

기준	슬롯형 BLDC	무슬롯 BLDC	브러시 DC 무선	스텝퍼 하이브리드	스텝퍼 디스크 자석	브러시 DC 철 코어
일반적인 응용	외과 로봇 공학, 외골격	Lidar, 그리퍼	서비스 : 생체 공학, 휴머노이드, 검사	로봇 연결 부위, 액추에이터	그리퍼	소비재(예 : 청소 로봇)
긴 수명	+++	+++	++	+++	+++	+
효율성	++	++	+++	+	+	+
저속에서의 토크 밀도	+++	++	+++	+++	+	++
고속에서의 토크 밀도	++	+++	++	+	++	+
전력 밀도/크기	+++	+++	+++	++	+	+
가속/동적	++	++	+++	+	+++	+
견고함	+++	++	++	+++	++	+
비용	+	+	++	+++	+	+++

초소형 모터에 적합한 로봇 응용 분야

기존의 핸드 툴스와 로봇 보조 장치를 모두 망라하는 최신 수술 장치는 매우 까다롭고 정확한 동작 요구 사항을 가지고 있습니다. 이러한 요구 사항은 필요한 광범위한 기술과 기존의 수술용 핸드 툴스 및 로봇 보조 수술 장치에 대한 방대한 경험을 갖춘 모터 공급업체와 협력하여 충족할 수 있습니다.

서비스 로봇

로봇 응용 분야는 인간에게 안전하지 않거나 매우 반복적인 운영 환경에서 무인 검사, 보안 및 순찰과 관련된 새로운 역할을 수행하고 있습니다. 이러한 시스템은 과거의 고정식 카메라와 경보 시스템을 제공하는 것 이상입니다. 감시, 산업 배관 및 하수관 감시, 전력망 순찰, 창고 관리의 자동 안내 차량 등에 일반적으로 이용되고 있습니다.

보완 기어 박스 및 인코더와 함께 무선 브러시 DC 및 브러시리스 DC 모터는 경량 패키지에 높은 토크와 연장된 배터리 작동 시간을 제공하는 이상적인 모션 솔루션입니다.

LiDAR

LiDAR 기술을 사용하면 기계가 현재 환경 조건에 3D로 액세스하고 대응한 후 상황을 파악할 수 있습니다. LiDAR를 사용하는 기계는 소형 서비스 로봇에서 대형 자율 주행 차량에 이르기까지 다양하며 이상적인 LiDAR 시스템을 사용하므로 작고 가볍고 정확하며 비용 효율적입니다. 고객은 소형 및 최소 중량을 위한 플랫 모터 구성과 정밀 피드백을 위한 중간 해상도 및 고해상도 인코더를 선호합니다.

전기 그리퍼

지난 10년 동안 전기 그리퍼가 그리퍼 핑거 위치, 그립 감지, 그립 힘 및 속도를 더 잘 제어할 수 있기 때문에 산업용 그립은 공압 방식에서 전기 기술로 점점 더 많이 전환되어 왔습니다.

보완 기어 박스 및 인코더와 함께 무슬롯 브러시리스 DC 모터는 응용 요구 사항을 충족하는 데 필요한 고출력 밀도, 낮은 관성, 고정밀 및 경량을 제공합니다.

외과 수술 로봇 공학

수술 로봇 응용 분야에는 컴팩트한 크기, 경량, 고출력 밀도 및 멸균과 관련된 고유한 요구 사항이 있습니다. 수용 로봇 시스템 내의 모든 모터에 멸균 솔루션이 필요한 것은 아니지만, 고온고압 응용 분야와 같이 모터의 견고성과 내구성에 대한 요구가 높은 경우도 있습니다. 이러한 응용 분야에서 전자(고정자 및 정류 전자)는 열경화성 에폭시로 완전히 캡슐화되어 증기 고온고압 환경에서 발생하는 높은 온도와 압력이 전자에 악영향을 미치지 않도록 합니다.



성장하는 수술 로봇 분야에서는 변동성이 높으므로 모든 고객 응용 사례에 맞는 단일 솔루션을 만드는 것은 불가능합니다. 고객의 시스템 내에서도 다양한 축 또는 구동 말단 효과 장치를 연결하는 모터 유형에 뚜렷한 차이가 있을 수 있습니다. 이러한 고유한 사양은 고객의 로봇 시스템 요구 사항을 충족하기 위해 고도로 사용자 정의 가능한 솔루션(전기적 및 기계적으로)이 필요합니다. 고객 응용 사례에 맞게 디자인을 사용자 지정하면 정의된 패키지 크기 내에서 성능 목표를 충족할 수 있습니다. 구속 하중 점을 이해함으로써, 가능한 가장 작고 가벼운 디자인으로 최적의 토크 및 속도 조합을 충족하는 솔루션을 개발할 수 있습니다.

결론

Portescap은 수백 기계 와트 미만의 전력 요구 사항을 가진 고객에게 최상의 솔루션을 제공하기 위해 다양한 모터, 기어 박스 및 인코더 기술을 개발하는 유일한 회사입니다.

Portescap의 다중 기술 제품 및 협업 전문 기술은 고객에게 큰 이점이 됩니다. 응용 분야에 대해 각각 중요한 요구 사항을 충족할 수 있는 구체적인 이점을 갖춘 여러 가지 기술 선택 옵션을 제공합니다. 수십 년 동안 가장 까다로운 모션 사례를 해결해 온 Portescap 전문들은 표준 모터로는 불가능한 고유한 맞춤형, 비용 효율적 로봇 솔루션을 만듭니다. **P**

Portescap 소개

Portescap은 초소형 브러시리스 DC(슬롯형 및 무슬롯형), 브러시 DC, 스테퍼 및 선형 액추에이터 모터는 물론 기어헤드, 인코더 및 컨트롤러와 같은 관련 구성 요소의 제조업체입니다. Portescap은 전동 수술용 핸드 툴스 및 로봇 보조 수술 장치를 위한 멸균 가능 모터의 선도적인 공급업체입니다. Portescap의 멸균 가능 슬롯형 BLDC 모터는 전 세계적으로 가능한 모든 수술 응용 분야에서 수천만 건의 수술에 사용되었습니다. 당사의 엔지니어링 팀은 30년 넘게 멸균 가능한 모터 설계를 지속적으로 개선해 왔습니다. 이러한 모터는 3,000회 이상의 고온고압 처리 회전 주기에서 계속 작동하는 것으로 나타났으며, 이것은 수술 장치의 일반적인 유효 수명을 훨씬 초과하는 것입니다. Portescap은 샤프트 샐관, 접지 전자기 설계, 장착 기능, 맞춤형 기어 비율, 핀 연결 대 플라잉 리드 등 수술 기기 요구 사항에 맞는 완벽한 모터 사용자 정의를 제공합니다. Portescap의 업계 전문 설계 엔지니어들은 귀하의 팀과 협업하여 독창적 수술용 핸드 툴스와 로봇 공학 응용 분야의 모든 기능을 맞춤형으로 제작해드릴 수 있습니다.

Portescap

연락처

서울시 강남구 영동대로 517, (삼성동 아셈타워)
30층 3033호 (우)06164
전화: +82 2 6001 3247
sales.asia@portescap.com
www.portescap.kr

엔지니어에게 문의:

www.portescap.com/ko-kr/문의