KOLLMORGEN
A REGAL REXNORD BRAND

ERFOLGSGESCHICHTE

Lineare Direktantriebstechnologie ermöglicht die Massenproduktion von Solarzellen aus Kalzium-Titanerz

Der photovoltaische Umwandlungswirkungsgrad von Chalkogenid-Solarzellen ist von 3,8 % auf 25,5 % gestiegen, was die Technologie zu einem neuen Stern am Himmel der Solarenergie macht. Die hohe Effizienz wird durch das Aufschichten mehrerer Chalkogenid-basierter Halbleiterschichten in Tandemschaltung erreicht, wodurch die Zelle mehr Wellenlängen des Lichts absorbieren kann, als dies mit einer einschichtigen Zelle möglich wäre.

Aufgabe

Die großflächige Industrialisierung von Tandem-Solarzellen hängt von Fortschritten in der Technologie zur Herstellung dünner Chalkogenid-Schichten ab. Die Einschränkungen des herkömmlichen Spin-Coating-Verfahrens haben die Massenproduktion dieser Schichten behindert. Die Einführung neuer Beschichtungs- und Drucktechnologien gibt neue Hoffnung für die großtechnische Herstellung dünner Chalkogenid-Schichten, deren Erfolg jedoch von der genauen Kontrolle der Chalkogenid-Kristallisationskinetik abhängt.

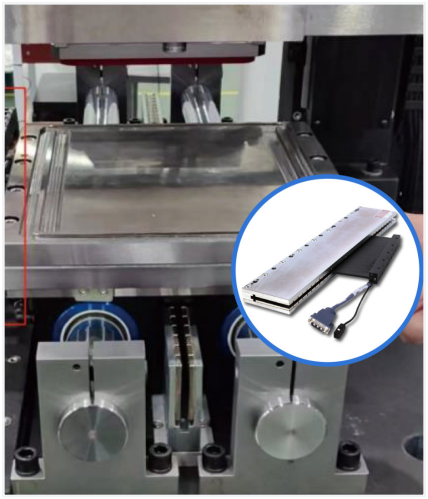
Bei einem Beschichtungsprozess, der bei niedrigen Geschwindigkeiten ablaufen muss, besteht die Herausforderung für Ingenieure darin, eine hochpräzise Geschwindigkeitsregelung zu erreichen. Wie der Pinselstrich eines Malers, nur auf mikroskopischer Ebene, hängt die Gleichmäßigkeit der Beschichtungslösung von einer feinen und präzisen Steuerung ab. Jede noch so kleine Geschwindigkeitsschwankung kann zu einer ungleichmäßigen Beschichtung führen, was sich wiederum auf die Qualität der Chalkogenid-Schicht und die Leistung der Solarzelle auswirkt. Bei niedrigen Geschwindigkeiten ist es für herkömmliche Servomotorsysteme eine große Herausforderung, die erforderliche Laufruhe zu erreichen.

„Die IL Ironless DDL-Lösung von Kollmorgen trägt dazu bei, eine deutlich höhere Produktivität und Qualität zu erreichen und den Fortschritt in der Solarenergiebranche insgesamt voranzutreiben – und ermöglicht so einen Qualitätssprung bei den Produkten und ein stärkeres Engagement für eine Zukunft mit sauberer Energie.“

– Hersteller von Solarzellen

Lösung

Ein großer Solarzellenhersteller suchte eine Lösung für die hochpräzise Geschwindigkeitsregelung seines Spalt-Beschichtungsprozesses zur Herstellung großflächiger Chalkogenid-Schichten. Dies Prozess hängt von der Laufruhe einer beweglichen Plattform ab, um eine gleichmäßige Beschichtung bei langsamen Geschwindigkeiten von 1–12 mm/s zu gewährleisten. Um diese anspruchsvolle Herausforderung zu lösen, empfahlen die Antriebsspezialisten von Kollmorgen eine lineare Direktantriebslösung mit IL Ironless DDL-Motoren in Kombination mit AKD-Servoantrieben.



In einem herkömmlichen genuteten Motor sind Kupferspulen in die Schlitze zwischen den laminierten Stahlzähnen gewickelt, wodurch eine inhärente Anziehungskraft zwischen der Spulenbaugruppe und der Magnetbahn entsteht, selbst wenn die Spulen nicht mit Strom versorgt werden. Bei niedrigen Geschwindigkeiten kann diese inhärente Anziehungskraft zu Cogging führen.

Bei den IL Ironless DDL-Motoren weist die Spulenbaugruppe keine Zähne aus laminiertem Stahl auf. Das bedeutet, dass keine anderen Anziehungskräfte auftreten als die, die durch die Kommutierung der Wicklungsphasen erzeugt werden. Diese Konstruktion führt zu einem coggingfreien Motor, selbst bei niedrigen Geschwindigkeiten. Weitere Vorteile für diese Anwendung sind die besonders leichten bewegten Teile, die geringe Wärmeentwicklung, die reduzierten Energieverluste und die verbesserte Ansprechempfindlichkeit und Dynamik des Antriebssystems, die es diesen Motoren ermöglichen, jede noch so kleine Bewegung im Beschichtungsprozess mit extremer Laufruhe und Präzision auszuführen.

AKD-Antriebe bieten eine außergewöhnlich hohe Aktualisierungsfrequenz und eine optimierte Leistungsabstimmung, einschließlich Filtern, die die Auswirkungen sowohl von flexiblen als auch von starren Steckverbindern kompensieren. Die präzise Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsregelung der IL Ironless DDL-Motoren begrenzt die Geschwindigkeitsschwankungen auf maximal 0,2 % bei 100 mm/s und 2,5 % bei niedrigen Geschwindigkeiten von 10 mm/s.

1–12 mm/s

Beschichtungs-geschwindigkeit

0,2 %

Geschwindigkeits-schwankung

Ergebnisse

Mit der Direktantriebslösung von Kollmorgen konnte der Kunde sowohl die Beschichtungsgeschwindigkeit als auch die Gleichmäßigkeit der Beschichtung deutlich verbessern und die Produktivität in der Massenproduktion von Kalzium-Titanerz-Solarzellen erheblich steigern.

Wissenswertes über Kollmorgen

Kollmorgen, eine Marke von Regal Rexnord, verfügt über mehr als 100 Jahre Erfahrung in der Antriebstechnik, die sich in den leistungsstärksten und zuverlässigsten Motoren, Antrieben, FTS-Steuerungslösungen und Automatisierungsplattformen der Branche bewährt hat. Wir liefern bahnbrechende Lösungen, die in puncto Leistung, Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit unübertroffen sind und Maschinenbauern einen unbestreitbaren Marktvorteil verschaffen.

KM_SS_000441_RevA_DE
©2025 Kollmorgen Corporation. Alle Rechte vorbehalten.