

Große Flächen und mehr Durchsatz dank simultaner Steuerung von Tisch und Scanner

Ein neuartiges Scan-Konzept – bestehend aus einem 2D-Scan-System, einer innovativen Ansteuerungssoftware und zwei Servo-Achsen – eröffnet deutliche Prozess- und Bearbeitungsvorteile. Das erheblich vergrößerte Bildfeld erlaubt nicht nur großflächige Markierungen, sondern ist auch zum Schneiden von Glas und dem Bohren großer Leiterplatten in der Elektronikfertigung sowie für die Mikrobearbeitung hervorragend geeignet.



▲ Abb. 1: excelliSCAN Scan-System: Hochdynamisch und präzise im Einsatz, durch die innovative SCANahead Regelung ohne Schleppverzug.

SCANLAB und ACS Motion Control stellen auf der Laser-Messe in München auf dem Messestand der Firma BUSCH Microsystems erstmalig ein neues Scan-Konzept vor. Die gemeinsam entwickelte syncAXIS control Ansteuerungssoftware dient der simultanen Steuerung eines Scan-Kopfes und zweier Servo-Achsen. Ein exemplarischer Systemaufbau besteht aus einem excelliSCAN 14 Scan-Kopf ohne Schleppverzug mit einem telezentrischen 100 mm Objektiv mit einem Bildfeld von $54 \times 54 \text{ mm}^2$, einem $300 \times 300 \text{ mm}^2$ großen Granit-XY-Tisch von BUSCH Microsystems, einem NPM-Achscontroller von ACS Motion Control, einer RTC5-Ansteuerkarte und einem Pikosekunden-Laser. Mithilfe einer Trajektorienplanung wird der für den Durchsatz und den Betrieb des

Scanners optimierte Laserpfad berechnet. Die Aufteilung der Bewegung zwischen dem hochpräzisen XY-Tisch und dem Scan-System erfolgt vollautomatisch und ist für den Anwender transparent. Das syncAXIS control-Konzept basiert auf einer hochgenauen Synchronisierung der beiden Systeme (Achsen und Scanner), die Ansteuerung erfolgt dabei mit einem einzigen Befehlssatz. Die Lösung ist auf das modernste Scan-System von SCANLAB, den excelliSCAN mit SCANahead Regelung (Abb. 1), abgestimmt. In Zukunft wird das gesamte System mit einer RTC6-Ansteuerkarte ausgeliefert.

Durch die Verknüpfung und simultane Ansteuerung von Scan-System und XY-Tisch können, im Vergleich zu einer Laserbearbeitung mit herkömmlichen

Systemen, erhebliche Prozessvorteile erzielt werden. Neben der Vermeidung von Stitching-Fehlern kann die Genauigkeit signifikant erhöht und der Durchsatz um bis zu 40 % gesteigert werden. Unter Stitching-Fehlern versteht man Abweichungen bzw. den Versatz von Markierungen an den Übergängen der einzelnen Bildfelder bei einer kachelartigen Bearbeitung. Anhand von einigen Anwendungsbeispielen und Bearbeitungsergebnissen werden die Vorteile der simultanen Ansteuerung nachfolgend im Detail vorgestellt.

Große Kreisformen mit umlaufenden Beschriftungen

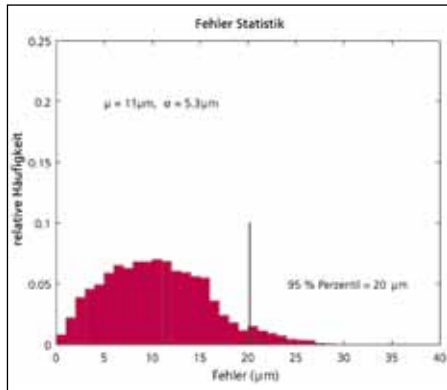
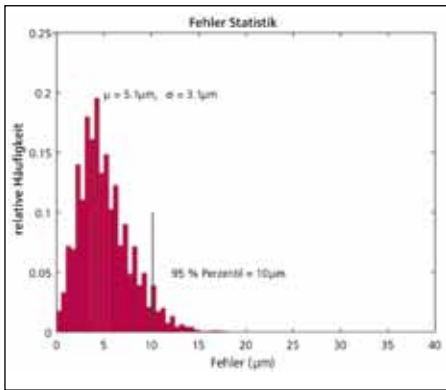
Bislang war das Markieren einer großen Kreisbahn mit Beschriftung nur sehr langsam und mit stückweiser Bearbeitung (Stitching) möglich. Dabei kommt es vor allem am Bildfeldrand häufig zu einem Versatz der Markierungen. Durch das vergrößerte Bildfeld im neuen Systemkonzept können auch große Markierungen, in unserem Beispiel eine Kreisform mit 200 mm Durchmesser und umlaufendem Text, in einem simultanen Bearbeitungsschritt ausgeführt werden (siehe Abb. 2). Während der Tisch kreisförmig bewegt wird, erzeugt der Scanner gleichzeitig die Textmarkierung. Die Bearbeitungszeit beläuft sich in diesem Fall auf nur 4 Sekunden. Beim Testen weiterer Muster, z. B. kleinerer Kreise in einer Matrix, konnte die Markierung gut 40 Prozent schneller als bei einer kachelartigen Bearbeitung ausgeführt werden und das Ergebnis weist zudem keinerlei Stitching-Fehler auf.

Tempo und Fehlerfreiheit bei flächigen Rautenmustern und Bohrlöchern

Eine weitere Prüfung für das Scan-



▲ Abb. 2: Bearbeitungsergebnis große Kreisform mit umlaufendem Text.



▲ Abb. 3: Genauigkeit beim Bohren kleiner Löcher im Vergleich zwischen simultaner Bewegung (links) und kachelartiger Bearbeitung (rechts).

Konzept mit simultaner Ansteuerung war das Lasergravieren eines großflächigen Rautenmusters. Im Vergleich zur herkömmlichen kachelartigen Bearbeitung konnte mit der simultanen Bearbeitung die Prozesszeit um 24 Prozent gesenkt werden – auch hier ohne erkennbare Stitching-Fehler. Über Markieranwendungen hinaus wurde auch das Bohren von Löchern – 10.000 Löcher in einem Abstand von nur 1 mm auf einem großen Bearbeitungsfeld von 50 × 200 mm² – im Vergleich getestet. Dabei wurde die Genauigkeit der Bearbeitung signifikant erhöht. Grund dafür ist, dass das ausgenutzte Bildfeld kleiner gewählt werden kann als das maximale Bildfeld des Scan-Kopfs und höhere Fehler in der Regel am Bildfeldrand auftreten. Die Statistik zur Abweichung der Bohrlöcher von der Sollposition wird in Abb. 3 wiedergegeben und zeigt eine



▲ Abb. 4: Testmuster zur Ermittlung von Vibrationen.

deutlich geringere Abweichung bei der simultanen Bewegung (Mittelwert nur 5,1 µm).

Untersuchung von Vibrationen

Ein weiteres Testmuster mit einem Bildfeld von 120 × 120 mm² ist auf die Überprüfung von Vibrationen ausgelegt (Abb. 4).

Dank der simultanen Ansteuerung

kann ein Bearbeitungsfeld dieser Größe in einem Schritt ausgeführt werden, ein einzelnes Scan-System mit Bildfeld 54 × 54 mm² könnte diese Aufgabe nur mit kachelartiger Bearbeitung umsetzen. Die Bearbeitungsergebnisse wurden von Experten als sehr hochwertig eingestuft – auch eine vergrößerte Version des Ergebnisses zeigt keinerlei verbliebene Schwingungen. Dies belegt, dass trotz des bewegten Arbeitstisches keine zusätzlichen Vibrationen im Bearbeitungsprozess auftreten. Auch eine weitere Steigerung der Dynamik des XY-Tisches führt nicht zu zusätzlichen Vibrationen, sondern bedeutet einen zusätzlichen Freiheitsgrad: Eine höhere Dynamik des Tisches (höhere Beschleunigung und Ruck) trägt zu einem kleineren Scan-Feld mit verringerten Positions-Fehlern bei.

Die Testergebnisse und Anwendungsbeispiele zeigen, dass der Einsatz einer simultanen Ansteuerung eines Scan-Systems und eines XY-Tisches in Verbindung mit der syncAXIS control Software erhebliches Potenzial besitzt. Die simultane Bearbeitung mit einem größeren Bildfeld kann Prozesszeiten merklich verkürzen und somit Produktivitätssteigerungen und Kostensenkungen in der Fertigung erzielen.

Gerade in sich schnell verändernden Märkten, wie beispielsweise der Konsumgüterelektronik, kann das zu Wettbewerbsvorteilen führen.

■ INFO

Autoren:
Dr. Holger Schlüter
Dr. Alexander Dötlinger
SCANLAB GmbH

Kontakt:
Eva Jubitz
Marketing und Kommunikation
SCANLAB GmbH
Siemensstr. 2a
82178 Puchheim
Tel.: 089 800746-0
Fax: 089 800746-199
E-Mail: info@scanlab.de
www.scanlab.de