

Applikationsbericht

3D-Positionserkennung über einen weiten Messbereich

Lichtschnittsensoren in Traversen einer Roboterapplikation zur Türenherstellung

In der automatisierten Handhabung gibt es Vorgänge, bei denen es darum geht, Objekte zu finden, zu lokalisieren und richtig zu greifen. Leuze electronic hat seine Lichtschnittsensoren der Serie LPS gezielt auf einen großen Messbereich von 200 bis 800 mm ausgelegt, um auch bei großformatigen Produkten 3D-Greifpositionen zu ermitteln. Die kompakte Bauform des LPS Sensors ermöglicht die Integration direkt in den Greifer. Für den Sondermaschinenhersteller G. Kraft Maschinenbau ist er die ideale Lösung für Roboterapplikationen.

Als Familienunternehmen der 6. Generation fertigt die G. Kraft Maschinenbau GmbH, mit Stammsitz im westfälischen Rietberg-Mastholte, Sondermaschinen für die Holzverarbeitende Industrie, die Produktion von Heizkörpern, Parkett, Sandwichplatten und Verpackung sowie für die Fertigung von Türen und Zargen. TCF 70 bezeichnet einen CNC-Beschlageinlassautomaten zum Einlassen von Beschlägen in Türen sowie für die automatische Montage der Eindrehbänder. In nur einer Station kann die komplette Bearbeitung erfolgen, denn ein bahngesteuerter Aggregatträger ermöglicht die beliebige Bearbeitung der gesamten Türlänge.

Der Türenherstellungsprozess

Die noch unbearbeiteten Türen liegen gestapelt auf einer Transportrollenbahn (Bild 1). Da die Türen von Hand aufgestapelt sein können, sind für das Handling ein Positionsversatz von ± 100 mm und ein Verdrehwinkel von $\pm 10^\circ$ zulässig. Mit einer speziellen Modultraverse von G. Kraft Maschinenbau, in die ein Sensor integriert ist, scannt ein Roboter die Geometrie des Türstapels. Aus diesen Daten werden Verdrehwinkel und Türmitelpunkt berechnet, wonach der Roboter die Türen lagerichtig aufnehmen und in den CNC-Beschlageinlassautomaten TCF 70 ablegen kann (Bild 2). Ist der erste Bearbeitungsschritt fertig, nimmt der Roboter die Tür erneut auf, dreht sie um 180° und legt sie wieder ab, damit auch die zweite Seite im TCF 70 bearbeitet werden kann. Nach der Fertigstellung wird die Tür auf einem Rollenförderer abgelegt.

Die Türen sind oftmals nicht sortenrein gestapelt, haben also nicht die gleichen Maße, sie liegen nicht exakt aufeinander und der Stapel wird nach jeder Entnahme niedriger, weshalb der Roboter zur Positionserkennung für das Greifen ein intelligentes System wie

LPS von Leuze electronic benötigt. „Da der Roboter auf eine kurze Distanz schauen und im Bereich weniger Millimeter positionieren muss, ist der LPS Lichtschnittsensor genau das richtige Produkt“, erklärt Berthold Sudahl, der Leiter der Abteilung Robotic bei G. Kraft Maschinenbau.

Line Profile Sensoren bestimmen die Lage

LPS, Line Profile Sensoren, messen die Dimensionen oder die Lage von statischen oder bewegten Objekten. Leuze electronic hat für diese Lichtschnittsensoren einen Messbereich von 200 bis 800 mm gewählt, um ein großes Einsatzgebiet abdecken zu können, in dem bisher mangels Alternativen überdimensionierte Sensorlösungen verwendet wurden. Überall dort, wo sich Produkte auf einer Palette befinden oder eine große Positionsvarianz vorliegt, wie beispielsweise bei Kartons in einer Kiste, kommen LPS Lichtschnittsensoren zur Anwendung. Mit den gewählten Dimensionen kann der Abstand zwischen Sender und Empfänger klein gehalten werden. Beide sind beim LPS 36 in einer Einheit untergebracht und schon fertig justiert (Bild 3).

Neben der kompakten Baugröße von 160 x 74 x 56 mm (Bild 4) zeichnet sich der LPS 36 durch eine Ansprechzeit von 10 ms, einer 600-mm-Laserlinie bei 800 mm Entfernung sowie einer Ethernet-Schnittstelle aus. Mit einer 100-Hz-Messrate erreicht der Sensor eine Auflösung zwischen 1 und 3 mm. „Für die Steuerung ist es ein großer Vorteil, dass die X-Z-Koordinaten bereits in Millimeter über Ethernet ausgegeben werden und nicht umgerechnet werden müssen“, sagt Berthold Sudahl über das abgeglichene Messsystem. Darüber hinaus ist der Sensor mit einem OLED-Display und einer Folientastatur ausgestattet. Zu seinen typischen Einsatzgebieten zählen die Behälterkommisionierung, Greifersteuerung, Vermessung von Freiformflächen sowie die 3D-Vermessung von bewegten Objekten.

Messen nach der Triangulation

Der Lichtschnittsensor von Leuze electronic arbeitet nach dem Prinzip der Triangulation (Bild 5). Zur Erhebung der 2D-Profildaten wird ein Laserstrahl zu einer Linie aufgeweitet und auf ein Messobjekt gerichtet. Ein positionsempfindlicher Flächendetektor erfasst das vom Objekt remittierte Licht. Da die Abbildungsposition der Laserlinie auf dem Flächendetektor vom Abstand des Messobjekts abhängig ist, ergeben sich so entlang der Laserlinie 3D-Profildaten. Das optional erhältliche Encoderinterface ermöglicht die Synchronisation der Messdatenerfassung mit einer Objektbewegung in Y-Richtung. So lässt sich auch die Position und Größe von Objekten auf einem Förderband erfassen (Bild 6).

Vorteile in der Türenfertigung

„Speziell für Anlagen zur Türenfertigung bietet der Lichtschnittsensor LPS viele Vorteile“, weiß Berthold Sudahl. Der Sensor besitzt keine beweglichen Teile und durch seine Kompaktheit – er hat die kleinste Baugröße am Markt – lässt er sich sehr leicht am Roboter-Greifer installieren. „Da der Roboter die Vorzugslage der Türen kennt, die Ablagefläche eben und die Türen flach sind, benötigen wir keinen 3D-Scan wie beispielsweise bei Kisten, aus denen etwas gegriffen werden muss. Ein Single-Shot, mit dem wir auf die Ecken der Türen gehen, reicht für diese Anwendung aus und reduziert darüber hinaus die Datenmenge massiv“, erklärt Berthold Sudahl den Grund und Nutzen des Einzelschuss-Betriebs.

Positiv am LPS Lichtschnittsensor von Leuze electronic ist auch, dass der Anwender die sichtbare Laserlinie ausschalten kann. Dies ist immer dann sinnvoll, wenn keine anstehende Aufgabe erfüllt werden muss. Beim Ausrichten des Systems hingegen muss die Linie sichtbar sein. Die Ausrichtung (Bild 7) wird durch die Anzeige des Displays zusätzlich erleichtert. Wie eine Wasserwaage zeigt es drei Messwerte an: links, Mitte, rechts. „Mitte“ ist dabei die Linie auf der ebenen Fläche, also der Tür. Die Werte für links und rechts müssen ebenfalls in dieser Ebene liegen. Eine Verkipfung des Sensors hätte eine Koordinatentransformation der Messwerte in der Prozess-Steuerung zur Folge. Die integrierte Ausrichthilfe am Display macht diesen Schritt überflüssig.

Bilder und Bildunterschriften

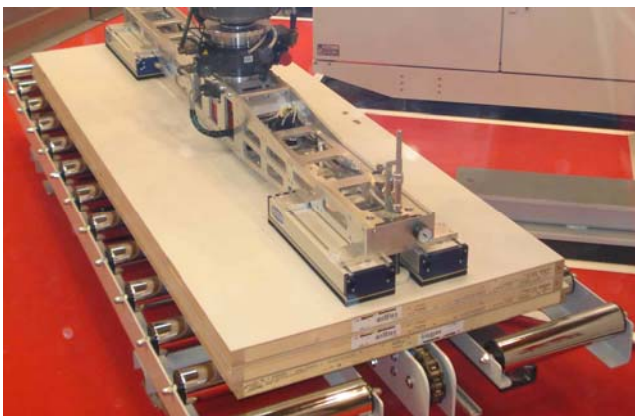


Bild 1. Die von Hand gestapelten Türen weisen einen Positionsversatz auf, der sensorisch erfasst werden muss.

Presseanfragen

Leuze electronic GmbH + Co. KG
Matthias May, Tel. +49 8141 5350-123
matthias.may@leuze.de, www.leuze.com

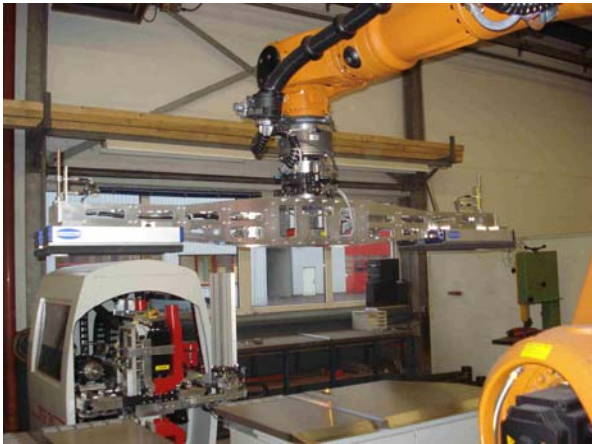


Bild 2. Roboterbeschickung mit automatischem Werkzeugwechselsystem und Vakuumsaugtraverse mit integriertem Lichtschnittsensor LPS 36.



Bild 3. Sender und Empfänger sind beim Lichtschnittsensor LPS 36 in einer Einheit untergebracht und somit schon fertig justiert.



Bild 4. Die LPS Lichtschnittsensoren von Leuze electronic zeichnen sich durch ihre kompakte Baugröße aus.

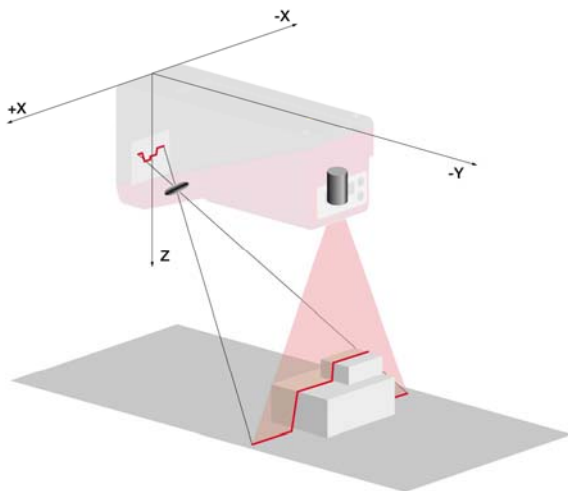


Bild 5. Der Lichtschnittsensor beherbergt als Sender einen Laser mit Aufweitungsoptik, einen CMOS-Flächendetektor und eine Empfangsoptik.



Bild 6. In dieser Greifersteuerung können mit dem LPS Sensor die 3D-Daten der Teile auf dem bewegten Förderband gewonnen werden.

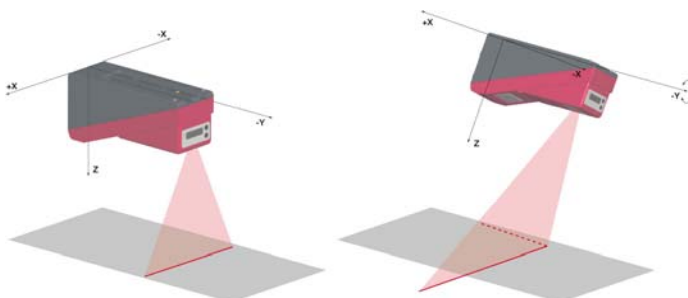


Bild 7. Eine Verdrehung des Sensors um die Y-Achse verdreht das gesamte Koordinatensystem. Die korrekte Ausrichtung des Sensor mit Hilfe seines Displays erspart die sonst notwendige Koordinatentransformation in der Prozess-Steuerung.

Presseanfragen

Leuze electronic GmbH + Co. KG
Matthias May, Tel. +49 8141 5350-123
matthias.may@leuze.de, www.leuze.com