

Schonender Griff ins Chaos

Stationäres 3D-Erkennungssystem mit Smart Kameratechnologie für Pick & Place-Anwendungen

Für Echtzeitbildverarbeitungsroutinen in der Fabrikautomation werden zunehmend kompakte, intelligente Kameras mit leistungsfähigen Prozessoren eingesetzt, die die zuvor üblichen PC-basierten Lösungen verdrängen. In einem Verbund von Anlagen- und Robotersteuerung können solche Embedded Bildverarbeitungssysteme sogar komplexe Fertigungsschritte umfassend unterstützen. Dazu zählen auch Pick & Place-Aufgaben in der Automobilindustrie: Das Bildverarbeitungssystem erkennt Position, Orientierung und Seitenlagen von zu entnehmenden Brems Scheibenrohteilen in Schwergutbehältern und sorgt so für eine bauteilschonende Entnahme. Die Integration von intelligenten Kameras in ein stationäres 3D-Erkennungssystem macht somit eine besonders betriebssichere und langlebige Lösung möglich.

In der Automobilindustrie dominieren automatisierte Prozesse schon lange das Bauteilhandling. Die auf industrielle Bildverarbeitungslösungen spezialisierte Wente/Thiedig GmbH entwickelte in diesem Bereich für einen namhaften Automobilhersteller bereits mehrere 3D-Erkennungssysteme. Zur Verbesserung der bestehenden Prozesse wurde ein Entnahmesystem für eine Abpackstation von Brems Scheiben- und Reibringrohlingen gesucht, das besonders bauteilschonend operiert. 3D-Erkennungssysteme für solche Anwendungen müssen unregelmäßig gestapelte, chaotisch angeordnete und eventuell nicht sortenrein vorliegende Bauteile – in diesem Fall die Brems Scheiben-/Reibringrohlinge – zuverlässig erkennen können, um eine lagerichtige Ablage vor dem Bearbeitungszentrum zu gewährleisten. Die Bauteile werden zwar lagerichtig geschichtet in Schwergutbehältern geliefert, ein Verrutschen und Verkippen während des Transports ist jedoch wahrscheinlich, und auch die Sortenreinheit ist zum Zeitpunkt der Entnahme nicht immer gewährleistet. Dadurch ist das Handling für Roboter bzw. Greifer erheblich erschwert. Gemeinsam mit der Bertram Automation GmbH & Co. KG hatte die Wente/Thiedig GmbH ein robotergeführtes Scansystem speziell für die Lage- und Positionsbestimmung von Brems Scheiben in Schwergutbehältern konzipiert. Für ihren Kunden aus der Automobilindustrie entwickelten die Unternehmen dieses System nun weiter und überführten die Erkennungstechnik vom Roboterarm auf ein stationäres System. Die Kameras sind im neuen Scansystem SKG500 ortsfest installiert und nicht mehr im Greifer. Eine mechanische Beanspruchung der Optik- und Beleuchtungskomponenten oder der Versorgungs- und Datenkabel ist bei dieser Konstruktion systembedingt ausgeschlossen. Dadurch ist das 3D-Erkennungssystem wartungs- und verschleißarm, mögliche Stillstandszeiten bzw. Wartungsintervalle entfallen. Durch die stationäre Anordnung des 3D-Erkennungssystems in einer oder zwei Entnahmebuchten werden Bildaufnahme und Auswertung jeweils parallel zum Bauteilhandling durchgeführt, eine taktzeitneutrale Auswertung ist somit immer gewährleistet.

Zusätzlich schließt der großzügige Arbeitsabstand von knapp 1.800 mm zwischen den Schwergutbehältern und dem 3D-Erkennungssystem eine Kollision mit dem Entnahmeroboter aus. Sämtliche optischen Komponenten sind oberhalb des Schwergutbehälters installiert und somit vor mechanischen Beschädigungen sicher geschützt.



Bild 1: Das stationäre 3D-Erkennungssystem SKG500 für die Lage- und Positionsbestimmung von Reibringen in Schwergutbehältern ist oberhalb der Entnahmebucht installiert.

3D-Bewertung aus sicherer Entfernung

Das Gesamtsystem ist aktuell auf die Entnahme von runden Bauteilen oder Objekten aus Schwergutbehältern ausgelegt – etwa für die Entnahme von Scheibenrädern für landwirtschaftliche Fahrzeuge oder Gabelstapler, oder auch von Rohrflanschen oder Tellerfedern etc. aus Schwergut- oder Transportbehältern. Nach entsprechender Anpassung kann das System auch für andere Pick & Place-Anwendungen eingesetzt werden, was sich durch die räumliche Trennung von 3D-Erkennungssystem und Greifereinheit leicht umsetzen lässt.

Vor der Entnahme der Rohlinge werden visuell die Konturen der obersten Rohteillage bewertet und deren Position, Orientierung und Seitenlage bestimmt. Die aus einem 3D-Bild gewonnenen Informationen empfängt die Anlagensteuerung dann über die Ethernet-Schnittstelle der intelligenten Kamerasysteme. Somit ist bei der Positions- und Lagebestimmung im Schwergutbehälter gewährleistet, dass unnötige Wendevorgänge oder nachgelagerte Bauteilerkennungen sich negativ auf die Taktzeit auswirken. Nach der Datenverarbeitung der Anlagensteuerung werden die Bremsscheiben-/Reibringrohlinge entnommen und gleich auf die nachgelagerte Station zur Typprüfung oder erst auf eine Wendeeinheit abgelegt. Die gesonderte Prüfung der Sortenreinheit ist aus Sicherheitsgründen erforderlich, weil durch die offene Transportweise der Behälter falsche Scheiben in die Bearbeitungsmaschine gelangen könnten, wenn keine Endkontrolle des Typs am Maschineneinlauf erfolgt. In der Entnahmebucht erfolgt die Positions- und Lagebestimmung durch je

zwei intelligente Kamerasysteme des Typs VCSBC6211nano-RH des Herstellers Vision Components GmbH. Für die optimale Ausleuchtung sorgen zwei LED-Blitzbeleuchtungseinheiten, die eigens für diese spezielle Beleuchtungssituation entwickelt wurden. Diese langlebigen und wartungsfreien Beleuchtungseinheiten werden über das Kamerasystem angesteuert und sorgen für eine vollständige und gleichmäßige Behälterausleuchtung. „Wie schon für das Vorgängersystem haben wir auch beim 3D-Erkennungssystem SKG500 wieder auf intelligente Kameras von Vision Components gesetzt“, erklärt Dr. Bernd Köster, Geschäftsführer der Wente/Thiedig GmbH. „VC-Kameras sind sehr leistungsstark, agieren als eigenständige Bildverarbeitungssysteme und lassen sich frei programmieren. Das erlaubt uns, ein schnelles und zuverlässiges 3D-Erkennungssystem zu implementieren.“



Bild 2: Die optische Positionskontrolle erfolgt mit jeweils zwei Smart Kameras pro Schwergutbehälter.

Kurze Taktzeiten, bauteilschonende Entnahme

Das 3D-Erkennungssystem zielt vor allem auf eine möglichst geringe Taktzeit und eine bauteilschonende Entnahme der zu greifenden Brems Scheiben- und Reibringrohlinge aus den Schwergutbehältern ab. Damit setzt es einen anderen Akzent als das schon bewährte und weiterhin erhältliche Scansystem LTSOT500 von Wente/Thiedig. Bei dem Automobilhersteller, der als Erster die neue Lösung erhielt, gewährleistet die verkürzte Taktzeit eine optimale Auslastung der nachfolgenden Bearbeitungszentren. Das in Modulbauweise konstruierte 3D-Erkennungssystem SKG500 ist erweiterbar und kann in jeder Anwendung beliebig oft nebeneinander aufgebaut werden. Die bei dem Anwender aufgebauten Zellen verfügen über zwei Entnahmebuchten mit jeweils einem 3D-

Erkennungssystem SKG500. Ein weiterer Vorteil des Gesamtsystems ist die Greifereinheit, die auf die Geometrie der Bremsscheibenrohlinge abgestimmt ist und somit die bauteilschonende Entnahme aus den Schwergutbehältern sicherstellt. Andere Systeme verwenden dagegen häufig eine Entnahmeeinheit, die mit einem Elektromagneten ausgerüstet ist und in den Schwergutbehältern nach Bauteilen „angelt“. Dabei können versehentlich mehrere Bauteile gleichzeitig aufgenommen werden, die dann bei der Bewegung des Roboters zur Ablage herunterfallen und beschädigt werden können. Darüber hinaus können metallische Späne oder Verunreinigungen aus den Transportbehältern unbeabsichtigt entnommen werden und an den nachfolgenden Bearbeitungsmaschinen fehlerhafte Bauteilpositionierungen verursachen. Zusätzlich erfordern solche Systeme eine spätere Entmagnetisierung der Bauteile. Der Einsatz des 3D-Erkennungssystems SKG500 verhindert die Entstehung all dieser Probleme von vornherein. Die Gefahr von Mikrorissen an den Bauteilen – gerade in der Automobilindustrie ein hochgradig sicherheitsrelevanter Aspekt – ist somit deutlich reduziert. Ein versehentliches Greifen mehrerer Rohteile ist ausgeschlossen, denn es wird stets gezielt nur ein einzelnes Rohteil entnommen. Durch die vollständige Trennung des 3D-Erkennungssystems vom Roboter ist überdies eine deutlich vereinfachte Inbetriebnahme und Wartung gewährleistet. „Im Falle eines Fehlers ist die Problembehandlung extrem vereinfacht“, so Marketingleiter Michael Lehner. „Hard- und Softwareschnittstellen sind in ihren Funktionen klar abgegrenzt, so dass es einfach zu erkennen ist, bei welchem Bauteil oder angrenzendem Gewerk das Problem liegt.“

Bildverarbeitung auf kleinstem Raum:

VSBC6211nano-RH von Vision Components

Mit einer Rechenleistung von 5600 MIPS und äußerst geringen Maßen (40 mm x 60 mm) ist die intelligente Platinenkamera VCSBC6211nano-RH ein leistungsstarkes und ultra-kompaktes Raumwunder. Sie eignet sich besonders für Applikationen, bei denen sehr wenig Installationsplatz zur Verfügung steht. Die offene Bauweise und der extra abgesetzte Sensorkopf (Remote Head) erlauben größtmögliche Flexibilität bei der Integration in verschiedenste Machine Vision Systeme: Der winzige Kamerakopf misst nur 18 mm x 24 mm und ist über ein wahlweise 30 mm bzw. 80 mm langes Kabel mit der CPU-Platine verbunden. Die Bildaufnahme der VCSBC6211nano-RH erfolgt durch einen Global-Shutter-CMOS-Sensor und liefert auch in extrem schnellen Applikationen gestochen scharfe Bilder. Die Platinenkamera verfügt über einen mit 700 MHz getakteten Prozessor, ein 32 MB großes Flash-EPROM sowie einen SDRAM-Arbeitsspeicher von 128 MB. Die Livebildausgabe kann über die 100 MBit-Ethernetschnittstelle erfolgen, die eine freie Programmierung unterstützt.

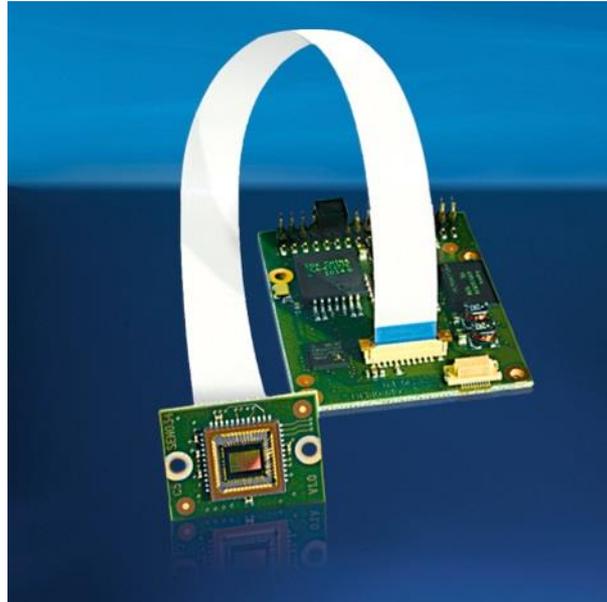


Bild 3: Die rechenstarke, intelligente Kamera VCS8C6211 nano-RH von Vision Components benötigt minimalen Platz.

Unternehmenshintergrund Wentе/Thiedig GmbH

Die 1987 in Braunschweig gegründete Wentе/Thiedig GmbH realisiert kundenspezifische Bildverarbeitungslösungen für industrielle Anwendungen auf Grundlage erprobter Hardware- und Softwarekomponenten. Bei Bedarf können diese modifiziert oder durch Eigenentwicklungen ergänzt werden. Bildverarbeitungssysteme der Wentе/Thiedig GmbH werden vor allem in der Form- und Mustererkennung eingesetzt, beispielsweise bei Qualitätskontrollen, beim automatischen Steuern und Regeln maschineller Abläufe und bei der Automatisierung von Mess- und Kontrollvorgängen. Weitere typische Anwendungen sind robotergeführte Positions- und Lagebestimmungen sowie die optische Innengewindekontrolle. Bildverarbeitungslösungen von Wentе/Thiedig behandeln sämtliche Aspekte der optischen Messtechnik. Sie beinhalten neben Hardwarelösungen für Bildaufnahme und Bildauswertung wie Optik und Beleuchtung auch Softwarelösungen sowie die elektrische und mechanische Systemintegration.

Unternehmenshintergrund

Die Vision Components GmbH wurde 1996 von Michael Engel, dem Erfinder der ersten industrietauglichen intelligenten Kamera, gegründet und gehört zu den führenden Anbietern in der industriellen Bildverarbeitung. Das Ettlinger Unternehmen unterhält Vertriebsstandorte in mehr als 25 Ländern weltweit. Vision Components entwickelt und vertreibt intelligente echtzeit- und netzwerkfähige Kameras, die ohne zusätzlichen PC auskommen und sich als Embedded Solutions flexibel in Anlagen aller Art integrieren lassen. Kunden können zwischen Modellen mit ARM-Prozessoren und VC-Linux-Firmware sowie DSP-basierten Modellen mit dem firmeneigenen Betriebssystem VCRT wählen. Das Produktspektrum umfasst Smart Kameras mit oder ohne Schutzgehäuse, Platinenkameras und Vision-Sensoren – auf Wunsch werden auch maßgeschneiderte Bildverarbeitungslösungen für verschiedenste Anforderungen entwickelt. Typische Einsatzgebiete sind u.a. Qualitätssicherung und Fertigungskontrolle. Zusätzlich bietet das Unternehmen für viele Anwendungen, wie z.B. Nummernschilderkennung, Bewegungsverfolgung, Codeerkennung sowie Mess- und Positionieraufgaben Software-Bibliotheken als Freeware an.

Kontakt:

Vision Components GmbH

Miriam Schreiber

Ottostraße 2
76275 Ettlingen

Tel.: 0 72 43 / 21 67-16

Fax: 0 72 43 / 21 67-11

E-Mail: miriam.schreiber@vision-components.com

Internet: www.vision-components.com

