Good 2 Know - by EGS

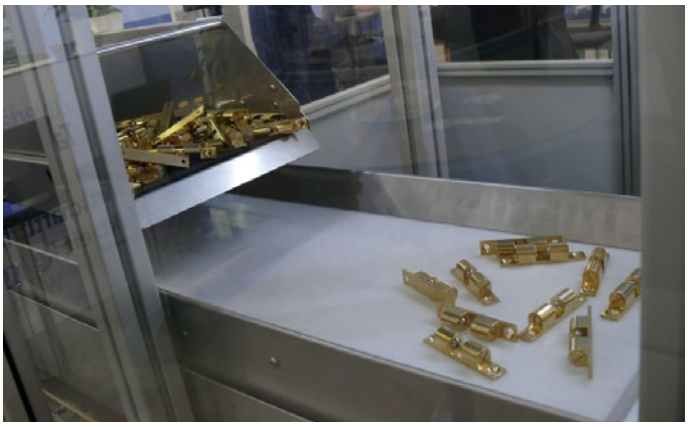
Flexible Zuführung - Feeder-Konzepte

Heiko Röhrig | Senior Business Development Manager | EGS Automation GmbH

EGS AUTOMATION

AMETEK®

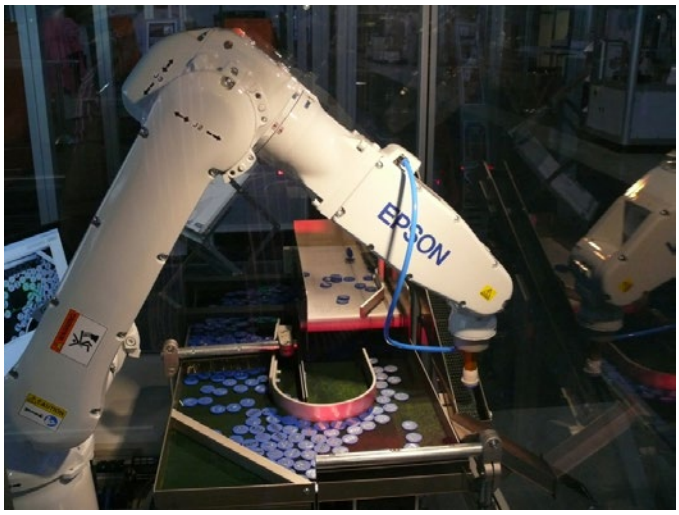
Wenn klassische, konventionelle Zuführlösungen an der Teilevielfalt und damit erforderlichem Rüstaufwand scheitern, kann eine flexible Zuführung, oder auch Feeder genannt, ein Lösungsansatz sein.



Die Gesamtlösung besteht aus einem mechanischen Zuführ- oder besser Vorvereinzelungssystem mit einem hinterleuchteten Bereich für die Kameraerkennung, einem Bildverarbeitungssystem für die Lagererkennung und einem Industrieroboter zum Aufnehmen und Handhaben der Werkstücke.

Dabei werden die Bauteile, im Gegensatz zum Griff in die Kiste, zunächst aus einem Werkstückbunker, dessen Größe die Autonomie des Systems bestimmt, über mechanische Zuführlösungen vorvereinzelt. Dabei geht es im Wesentlichen darum, eine „möglichst zweidimensionale“ Situation für die spätere Lagererkennung zu schaffen und die Werkstücke auseinander zu ziehen, um sie im Erkennungsbereich frei greifen zu können. Dazu werden unterschiedlichste Lösungen verwendet, wie z.B. Stufenförderer, unterschiedlich schnell laufende Bänder oder ein Vibrationssystem, das die Werkstücke nach einstellbaren Parametern mehr oder weniger stark in den Erkennungsbereich rüttelt. Bei der Auswahl dieses Systems spielt bereits die Teilegeometrie eine wesentliche Rolle. Für viele Werkstückgeometrien scheidet der Ansatz von Vornherein komplett aus, weil sie sich z.B. im Schüttgut verhaken o.ä.
Der Erkennungsbereich ist von unten hinterleuchtet und transparent, oberhalb ist die Kamera des Bildverarbeitungssystems angebracht. Der gesamte Erkennungsbereich ist im Idealfall nach außen durch entsprechende Hauben oder Abdeckungen vom Umgebungslicht geschützt, ggf. sorgt noch zusätzlich eine spezielle Beleuchtung für stabile Lichtverhältnisse. Das Bildverarbeitungssystem braucht in diesem Fall „nur“ die Kontur des Bauteils zu erkennen, die sich durch die Hinterleuchtung des Untergrundes gut und stabil erkennen lässt, an den Roboter übermittelt werden drei Koordinaten: x, y und z-Drehwinkel von frei liegenden und damit „greifbaren“ Werkstücken. Die übrigen Raumkoordinaten sind fix, die Koordinatensysteme von Bildverarbeitung und Roboter müssen zu Beginn zueinander kalibriert sein. Aufgrund des Konzeptes, bei dem nur die Umrisse der Werkstücke erkannt werden, können diese nur anhand dieser Information weiterverarbeitet werden. Es ist z.B. bei symmetrischen Werkstücken, wie z.B. einer Münze, nicht möglich diese hinsichtlich Ober- und Unterseite weiterzuverarbeiten, ebenso ist keine radiale Orientierung anhand der Prägung möglich, sehr wohl kann diese aber in eine entsprechende Negativaufnahme des Nachfolgeprozesses eingesetzt werden, bei dem oben/unten sowie die radiale Ausrichtung unerheblich ist.

Je nachdem was danach mit den Werkstücken gemacht werden muss wird als Roboter ein 4achsiger Scara-Roboter oder ein 6achsiger Knickarm-Roboter eingesetzt . Das Greifwerkzeug und Greifkonzept des Roboters richtet sich ebenfalls nach Bauteil und nachfolgendem Konzept.



Autor: Heiko Röhrig
Datum: 14.08.2023

In der Regel werden Werkstücke in den Erkennbereich zugeführt, dann mit der Kamera ein Bild erzeugt und vom Bildverarbeitungsystem alle frei greifbaren und in passender Orientierung liegenden Bauteile ermittelt und die Koordinaten an den Roboter übermittelt. Je nachdem ob die Werkstücke die Neigung haben, sich nach dem Fördern noch etwas zu bewegen, ist ggf. noch eine Beruhigungszeit vor der Aufnahme des Bildes abzuwarten.

Wenn alle „greifbaren“ Bauteile aus dem Erkennungsbereich abgeräumt sind, bleiben noch die Werkstücke übrig, die übereinander liegen, oder in der falschen Orientierung (also z.B. Oberseite, die gegriffen werden soll liegt unten). Damit umzugehen, gibt es zwei Lösungsansätze. Einerseits der Feeder, bei dem dann mittels Vibration die Werkstücke so lange gerüttelt werden, bis sich eine neue Situation ergibt, die erneut genügend „greifbare“ Teile zur Folge hat. Andererseits das Umlaufsystem, bei dem nicht „greifbare“ Bauteile über eine Kante auf ein Fördersystem fallen, welches sie erneut wieder zum Ausgangspunkt bringt. Welches System das jeweils geeignetere ist hängt wesentlich von der Bauteilgeometrie und Beschaffenheit ab.

Aus den Erläuterungen wird aber auch klar, dass in die mittlere Taktzeit mit der das System Bauteile bereitstellt, die Zeit für das Einfördern in den Erkennungsbereich, ggf. eine Beruhigungszeit, die Erkennungs- und Bearbeitungszeit des Bildverarbeitungssystems sowie die eigentliche Zeit für das Verfahren des Roboters und das Greifen und Ablegen eingeht. Dabei sind die ersten drei genannten Zeiten insoweit optimierbar, als dass sie auf möglichst viele Teile, die mit einem Vorgang „greifbar“ in den Erkennungsbereich gebracht werden können, aufgeteilt werden können und damit auf das einzelne Werkstück gerechnet, weniger erheblich sind. Verkürzt werden kann die mittlere Taktzeit u.U. durch Verwendung mehrerer Roboter, die auf einen Feeder zugreifen, oder mehrere Feeder, die einem Roboter Werkstücke bereitstellen. Aus der Beschreibung und den zahlreichen Parametern lässt sich bereits erahnen, wie komplex die gesamte Situation ist und wie viele Parameter betrachtet werden müssen um die Machbarkeit und die bestmögliche Konfiguration zu bewerten. Sehr oft kommt man um einen Realversuch nicht herum, um die Konzeptidee abzusichern.

Beide beschriebenen Feeder-Konzepte bieten wir in unserem SUMO Fotoplex mit unterschiedlichen Robotern an. Ebenso bei Bedarf erforderliche Versuche, die wir gegen Übernahme der Selbstkosten durchführen, nachdem die Erstbewertung einen Erfolg aussichtsreich erscheinen lässt. In jedem Fall ist eine flexible Zuführlösung wesentlich komplexer als sie auf den ersten Blick erscheint und erfordert viel Erfahrung und sorgfältiges Engineering.

AMETEK, Inc. is a leading global provider of industrial technology solutions serving a diverse set of attractive niche markets with annual sales over $6.0 billion.

Kontakt
EGS Automation GmbH
egs.info@ametek.com
www.egsgmbh.de

Autor: Heiko Röhrig
Datum: 14.08.2023