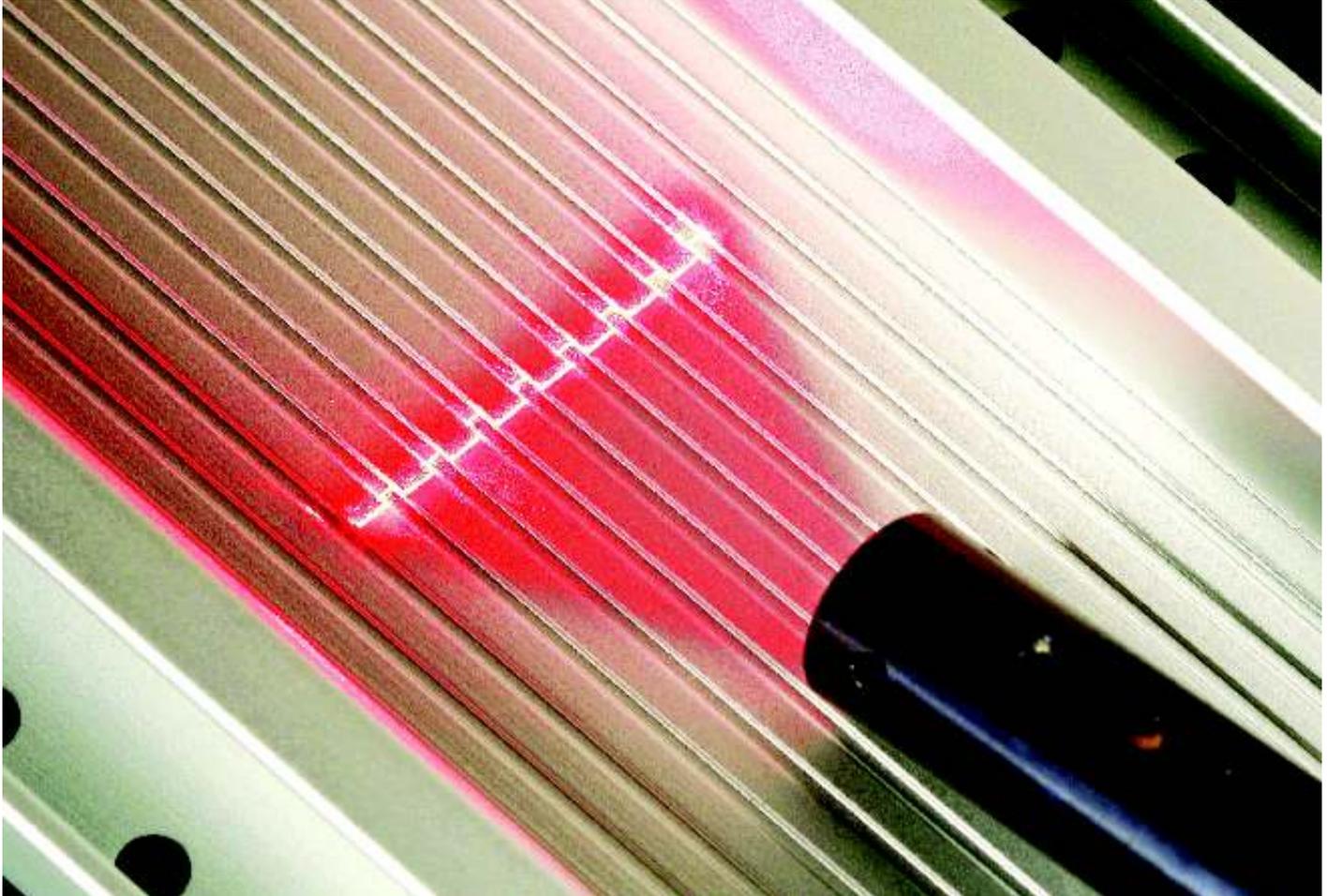


Eine Schlüsseltechnologie

Lasermodule in industriellen Anwendungen – Wissenswertes zum Lichtschnittverfahren



Jochen Maier

Qualitätsmanagement und Qualitätsprüfung rücken immer mehr in den Vordergrund von Produktionsprozessen. Erzeugte Waren müssen sich einer (End-)Kontrolle unterziehen. Hierbei wird die industrielle Bildverarbeitung ein immer populäreres Hilfsmittel, welches schnelle Abläufe und eine hohe Zuverlässigkeit garantiert. Das Lichtschnittverfahren ist dabei die Schlüsseltechnik, um Profile, Höhenunterschiede und Geometrien zu vermessen.



Jochen Maier ist Gruppenleiter bei der Laser Components GmbH in Olching

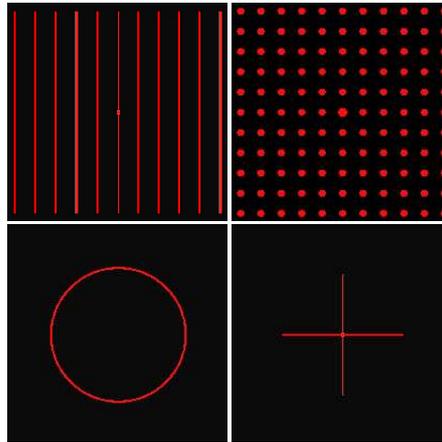
Die Technik des Lichtschnittverfahrens basiert auf dem Prinzip der Lasertriangulation. Ein komplettes Messsystem besteht aus einer Beleuchtungsquelle, einer Kamera und einer Auswertungssoftware. Die Firma Laser Components hat sich auf die Herstellung der Beleuchtungsquelle unter dem Namen Flexpoint spezialisiert. Für die beschriebene Anwendung kommen vor allem Linienlaser zum Einsatz.

Von Auflösung bis Qualitätsmerkmale

Die Qualität der projizierten Laserlinie hat großen Einfluss auf die Auflösung des gesamten Messsystems. Je feiner die Linie bei gegebenem Arbeitsabstand fokussiert werden kann, desto kleinere Strukturen können vermessen werden. Die Physik und die Qualität der Optik setzen dabei die natürlichen Grenzen. Linienbreiten im Bereich von 20 μm sind möglich. Die Linienlänge wird durch den Öffnungswinkel der Linse vorgegeben. Bei den Flexpoints sind Linienoptiken mit Öffnungswinkeln von 5 bis 90° erhältlich. Das Strahlprofil kann gaußförmig, oder wie bei der HOM-Serie, nahezu linear verlaufen.

Ein weiterer wichtiger Begriff ist die sog. Tiefenschärfe eines Lasers. Dies ist der Bereich, in dem sich die Linienbreite um den Faktor 2 vergrößert hat. Linienbreite und Tiefenschärfe stehen im Widerspruch: Je feiner die Linie, desto geringer der Tiefenschärfenbereich.

Neben der Linienbreite spielt auch die Geradheit der Linie eine wichtige Rolle. Mit Linien, die eine Bananen- oder S-Form aufzeigen, kann keine korrekte Messung durchgeführt werden. Jedes Lasersystem wird daher vor Auslieferung einer intensiven Prüfung unterzogen. Alle Lasermodule sind für den professionellen Industrieinsatz ausgelegt und weisen einen Verpolungsschutz und einen Schutz gegen Überspannung und Spannungsspitzen auf, um Gefahren durch falsche Handhabung zu eliminieren. Für die einfache Integration in das Kundensystem haben die Laser ein potentialfreies Gehäuse und sind mit diversen Spannungsbereichen erhältlich.



Verschiedene Mustergeneratoren vereinfachen Anwendungen

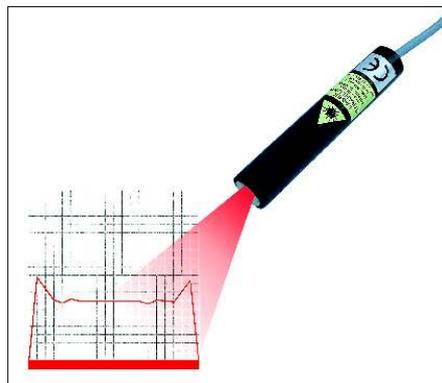
Speckle Erscheinungen und Mustergeneratoren

Der „Hauptfeind“ eines laserbasierten Messsystems sind die sogenannte Speckle, eine Interferenzerscheinung, hervorgerufen durch die Kohärenzeigenschaften des Lasers. Sie verschlechtern die Kantenschärfe und Homogenität der Linie vor allem in Querrichtung. Speckle können nicht komplett vermieden werden, jedoch bietet Laser Components Liniengeneratoren mit Superlumineszenz -Dioden an, die ein breiteres Emissionsspektrum haben und dadurch weniger Speckle generieren.

Für bestimmte Messaufgaben ist die Projizierung einer Einzellinie nicht ausreichend. Vielmehr werden Kreuze, Gitter und Mehrfachlinien, Kreise oder Punktmatrizen benötigt. Diese Muster werden einfach durch diffraktive optische Elemente (DOE) erzeugt, welche in Massenproduktion durch Kopieren einer Masteroptik hergestellt werden. Die DOEs können entweder in ein Lasermodul integriert oder steckbar in einer Kunststoffkappe geliefert werden.

Modulation und Leistungseinstellung

Für eine optimale Messung sollte der Laser mit der Kamera synchronisiert bzw. getaktet werden; d. h. der Laser ist genau dann eingeschaltet, wenn die Kamera ein Bild aufnimmt. Bei den Flexpoints kann dies über den optionalen Modulationseingang realisiert werden. Die max. Modulationsfrequenz liegt bei 1 MHz. Verschiedene dunkle und helle Objekte benötigen mehr oder weniger Laserleistung. Mittels einer Steuerleitung kann diese extern geregelt bzw. fest eingestellt werden. Die Leistungseinstellung über ein Potentiometer ist ebenfalls möglich.



Häufig haben Linienlaser einen gaußförmigen Verlauf, was Nachteile bei der Beurteilung durch die Kamera mit sich bringt

Ausblendung von Umgebungslicht

Bandpassfilter blenden das für die Messung störende Umgebungslicht aus und transmittieren nur das Licht des Lasers, für das der Filter ausgelegt ist. Ein wichtiger Parameter des Filters ist eine hohe Transmission im Durchlassbereich damit möglichst viel Laserlicht auf die Kamera fällt. Genauso relevant ist die Bandbreite des Filters, die so gestaltet ist, dass Temperaturdrift und die Wellenlängentoleranz des Lasers berücksichtigt werden.

Laser Components stellt eine Vielzahl von Lasermodulen für die Bildverarbeitung her und ist somit Ansprechpartner für Entwickler in der Bildverarbeitungsbranche. Neben den Standardprodukten werden kundenspezifische Laser auch schon in Kleinserien gefertigt.

LASER COMPONENTS

WWW

www.vfv1.de/#2949990



Summary

The line generating laser has become the standard tool for industrial image processing. With its help objects are scanned and their surfaces analyzed. A high quality of the laser is decisive for the measurement result. What really matters is explained in the following, based on the Flexpoint laser modules from Laser Components.