

Galvanotechnik

Älteste Fachzeitschrift für die Praxis der Oberflächenbehandlung

Intelligente großflächige LED-Beleuchtungen

-  Potentialuntersuchung zur Leistungs-
optimierung von PV-Anlagen
-  Reibungsmindernde Beschichtungen
für Elastomere (Teil 3)
-  Textilfunktionalisierung
und Membranen
-  Innovationen bei der
Identifikation von Werkstoffen



riag
excellence in plating solutions

*Chemisch Nickel von riag –
Spitzenleistungen
aus der Schweiz*

riag Oberflächentechnik AG
Murgstrasse 19 a | CH-9545 Wängi TG | T +41 (0) 52 369 70 70 | riag.ch

 adberts

ISSN 0016-4232 | B. 20696

- Anzeige -

11

November 2019
Seiten 2011 - 2188
110. Band

 **LEUZE
VERLAG**
seit 1902

Intelligente, großflächige LED-Beleuchtungen

Beleuchtungsqualität für große Prüfobjekte

Die Funktionssicherheit und Flexibilität von Vision-Anwendungen sind immer direkt verknüpft mit der installierten Beleuchtungsqualität und deren intelligente Steuerung. Eine optimierte Ausleuchtung unter wechselnden Bedingungen ist extrem wichtig.

Das Beleuchtungsmodul ist groß und randlos. Sein Licht ist auf Gleichmäßigkeit optimiert. Das garantiert qualifizierte Detektionen und die Zuverlässigkeit der Vision-Lösung

Großflächige Prüfobjekte erfordern ein viel umfangreicheres Know-how in Hard- und Software der Beleuchtungstechnik. Durch mechanische Maßnahmen wie Abdeckungen oder hohe Lichtintensität können bei kleinen Prüfteilen viel leichter Fremdeinflüsse wie Tageslichteinfall und anderes verhindert werden. Bei großen Teilen oder großflächigen Prüffeldern wäre die konventionelle Vorgehensweise mit sehr hohem Aufwand verbunden. Darüber hinaus würde die Flexibilität der Prüfung von unterschiedlichen Bauteilen sehr stark eingeschränkt. Die Lösung für derart anspruchsvolle Anwendungen der industriellen Bildverarbeitung (IBV) liegt in einer Kombination von leistungsstarken LED-Beleuchtungssystemen mit intelligenter, vielseitiger Lichtsteuerung.

Großflächige homogene Beleuchtung

Für große Prüfteile oder ausgedehnte Prüffelder bietet die Firma Cretec GmbH ein breites Produktportfolio von großflächigen, modularen und intelligent gesteuerten LED-Beleuchtungssystemen. Diese Module – in variablen und auch individuellen Größen – von randloser Hintergrund- bis hin zu Auflicht-Beleuchtung gewährleisten wirtschaftlich und

technologisch effiziente Vision-Lösungen selbst für sehr komplexe Anforderungen in der vollautomatisierten Qualitätskontrolle. Neben der anwendungsspezifischen optimierten Beleuchtungslösung bietet Cretec auch die komplette Vision-Lösung von der Machbarkeit, Installation und Betreuung.

Prüfobjekte müssen so beleuchtet werden, dass die kritischen Features aus dem Bild in deutlichem Kontrast präzise detektiert werden. Es geht um das Beleuchtungs-Know-how und die Anwendungserfahrung in welcher Weise das Licht von der Quelle zum Objekt gelangt, von diesem reflektiert oder gestreut wird, und letztlich über das Objektiv im Kamerasensor als Bild erfasst wird.

Wie in der professionellen Fotografie orientiert sich Cretec in der Ausleuchtung nach der Definition Leuchtdichte. Sie beschreibt die Helligkeit des Lichtes von emittierenden Oberflächen. Diese vorteilhafte Vorgehensweise beschreibt exakt die homogene Lichtabstrahlung über die ganze Leuchtfläche. Für schwierige Messobjekte ist das von großer Bedeutung, wenn Form und Reflexionseigenschaften besondere Ansprüche stellen. Das ist beispielsweise wichtig bei lichtintensiven Anwendungen von

schnell bewegten Objekten in Produktionslinien, wenn die Mitte des Objektes nicht überstrahlt werden darf. Maximale randlose Homogenität ist von großer Bedeutung, wenn gleichbleibende Ergebnisse in der Vision-Applikation erzielt werden müssen.

Großer Spektralbereich zur Merkmalsextraktion

Die Module der Cretec Beleuchtungen sind für das industrielle Umfeld und damit auch für raue Umgebungsbedingungen bis hin zu hygienischen Anforderungen geschaffen. Für jede Anwendung das exakt passende Licht. Die LED-Basismodule können zu beliebigen geometrischen Formaten zusammengesetzt werden, Balkenbeleuchtung (Bandanwendungen) oder großflächig. Die verfügbaren Größen bieten Leuchtflächen von 50×50 mm bis zu 6000×6000 mm. Alle Lichtfarben in Dauerlicht oder Blitzlicht sind als Basismodule verfügbar. Die LED-Platinen sind eigene Entwicklungen und sind mit LEDs der Farben Weiß, Rot, Grün, Blau, IR, UV, oder RGB, sowie RGBW bestückt. Beim Durchlicht-Beleuchtungsmodul ist der Abstand der dimmbaren LEDs untereinander und zur Abdeckung – einem speziellen Diffusor – so gewählt, dass ein optimiertes, randloses, homogenes Beleuchtungsfeld erzielt wird. In die Beleuchtungen können nach Bedarf Aussparungen für Optiken eingearbeitet werden, so dass die Kamera hinter der Beleuchtung sitzt und durchschauen kann. Die großflächigen LED-Leuchten sind ab Werk abgeglichen und benötigen bei einem Wechsel in der Anwendung keinen manuellen Abgleich mehr. Der zunehmende Bedarf an großen Beleuchtungssystemen betrifft viel Branchen wie beispielsweise der Automobil-, Oberflä-

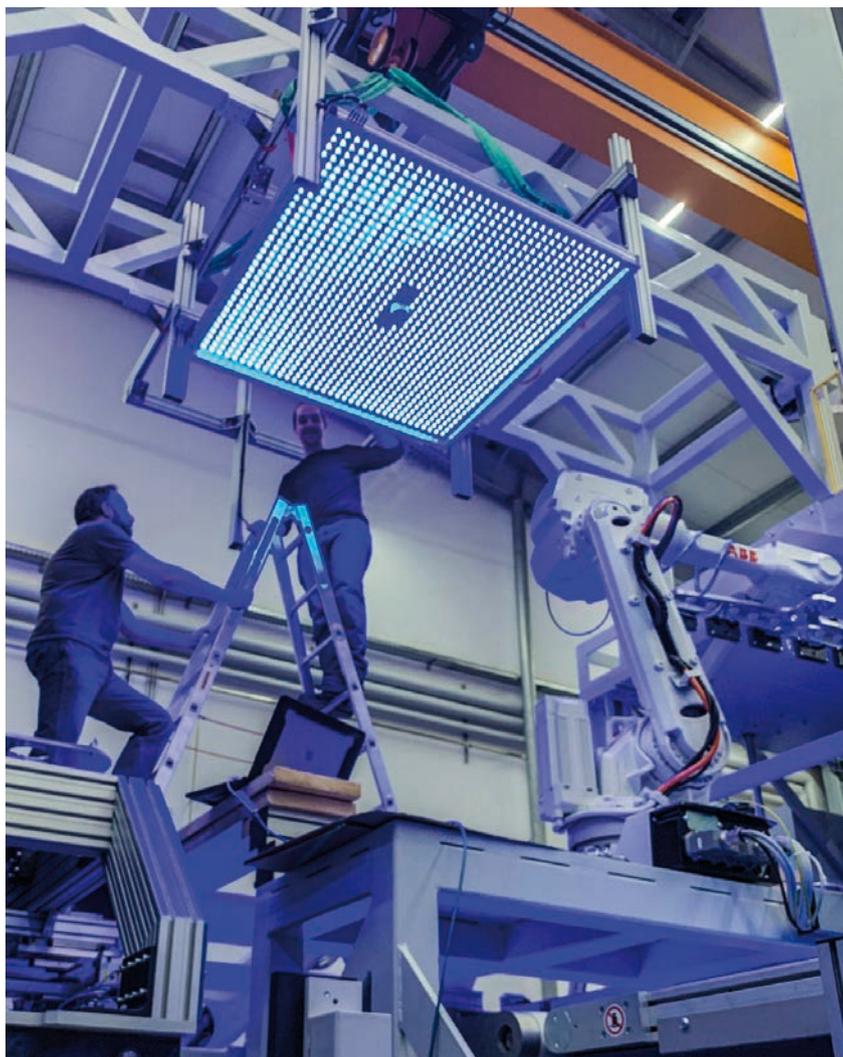
chen- bzw. Beschichtungstechnik, oder auch größere Prüfflächen in der Verpackungsindustrie und den breiten Förderbändern in der Lebensmittelindustrie. Die Schutzklasse für Beleuchtung und Stecker beträgt mindestens IP65 (Strahlwasser), optional bis IP67 (tauchwasserdicht). In der Mitte der Leuchte befindet sich die Aussparung für die Kamera. Optional ist auch ein hygienisches Design der Beleuchtungsmodule möglich.

Intelligenz breit angelegt

Für die jeweilige Applikation steht dem Anwender eine ganze Palette von individuellen Anpassungen über die externe Ansteuerung der LED-Module zur Verfügung.

So besteht die Möglichkeit der kontrastreicheren Abbildung von mehrfarbigen Prüflingen mittels Trennung der Graubild-Helligkeitswerte. Durch die intelligente Ansteuerung von farbigem LED-Licht (RGB/RGBW) und Bildaufbereitung mittels Tone

Das homogene Licht einer 1500×1500 mm großen LED-Beleuchtung ist der Garant für die präzise Kontrolle des Kleberauftrages einer Automobil-Hutablage mit einer sicheren Detektions-Auflösung von 0,3 mm



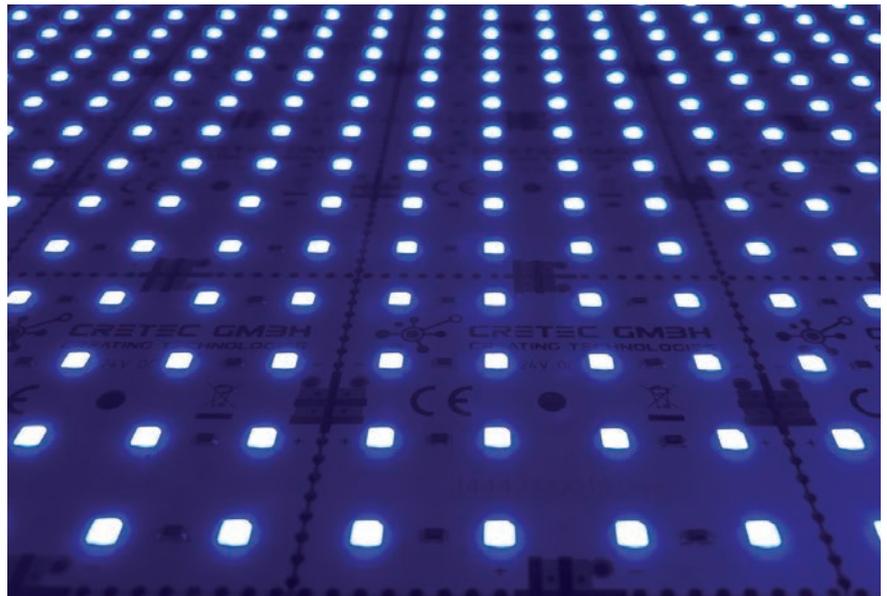
Mapping kann in vielen Fällen die Erkennungssicherheit von Strukturen erheblich gesteigert werden.

Bei Verwendung der 4Farb-LEDs können von einem Produkt mehrere unterschiedliche Farb-Belichtungen nacheinander erfolgen und damit präzise komplexe Produktmerkmale mit nur einer Kamera exakt detektiert werden. Alle eingestellten Beleuchtungs-Parameter von Produktvarianten stehen dann in fertigen Rezepten abgespeichert in der Vision-Software zur Verfügung. Der Betrieb mit Weißlicht und steuerbarer Farbtemperatur ermöglicht weitere Anwendungsfelder.

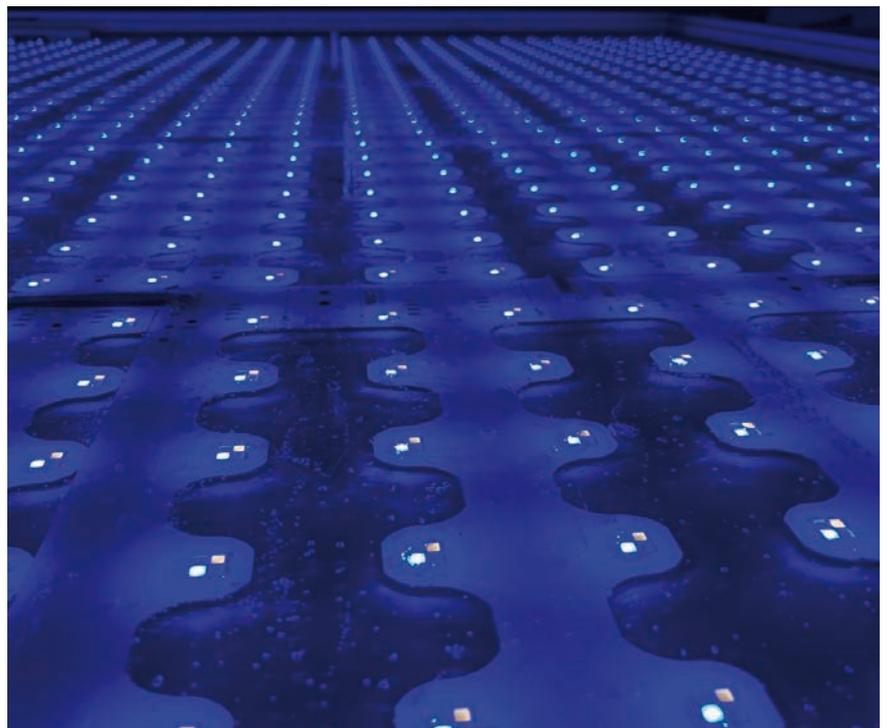
Werden die LEDs im Blitzmodus betrieben, so ergeben sich daraus sehr viele Vorteile in anspruchsvollen Vision-Aufgaben. Synchronisiert im μs -Bereich werden die Prüfobjekte gewissermaßen eingefroren und dadurch mit hoher Bildschärfe erfasst. Gegenüber Dauerlicht mit größeren Blendenwerten und damit eventuell verbundenem Bildrauschen können durch Blitzlicht kleinere Blendenwerte mit größerer Schärfe erfolgen. Eine extrem kurze Blitzdauer ermöglicht problemlos den Betrieb mit 300% höherem Nennstrom und damit enorme Steigerungen der zur Verfügung stehenden Beleuchtungsstärke. Darüber hinaus werden äußere Umwelteinflüsse wie Fremdlichteinwirkungen stark eliminiert.

Im Laufe der Lebensdauer oder bei Temperaturänderungen ergeben sich Veränderungen der LED-Lichtintensität. Auch diese können bereits steuerungstechnisch berücksichtigt und kompensiert werden.

Herausragend aus dem Wettbewerbsumfeld gibt Cretec für die Beleuchtungsmodule eine Garantie



Der Abstand der dimmbaren LEDs untereinander und zur Abdeckung – einem speziellen Diffusor – ist so gewählt, dass ein optimiertes homogenes Beleuchtungsfeld gewährleistet wird



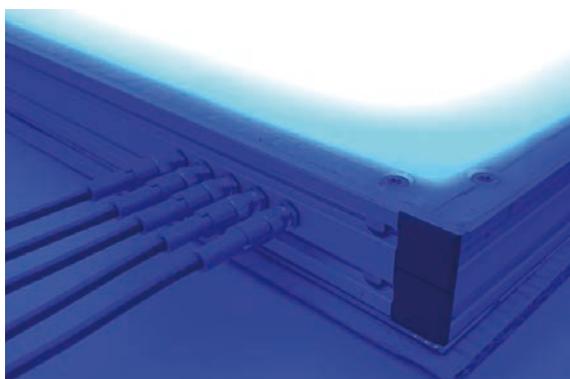
Großflächige Beleuchtungsmodule mit 4Farb-LEDs im Blitzlicht-, Farbwechsel- oder Tageslichtmodus ermöglichen eine enorme Einsatzvielfalt industrieller Bildverarbeitung

von fünf Jahren. Das ist ein wichtiger Aspekt in der Amortisation von Systemlösungen.

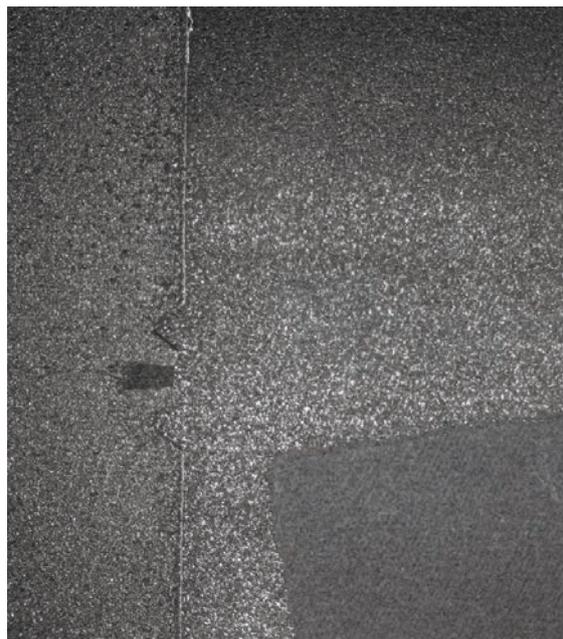
Perfekte Klebeverbindung

In der Automobilindustrie besteht zunehmend die Anforderung, die vielen unterschiedlich großen Komponenten von Verkleidungs- und Einbauteilen der Fahrzeuginnenausstattung automatisiert mittels Bildverarbeitung sehr genau auf Fehlerquellen zu kontrollieren. Nur dadurch kann anschließend die fehlerfreie Montage erfolgen. Die Anforderung dieser Applikationlösung bestand darin, Flachnadelfiese und Teppiche in den Abmessungen von 250 × 250 mm bis 1400 × 1300 mm sicher zu handhaben und exakt mittels eines Visionsystems zu kontrollieren. Dies unter Berücksichtigung der erschwerenden Eigenschaften der Materialoberfläche und den verschiedenen Bauteilfarben von Weiß, Schwarz, Grau und Braun.

Die Größe der Bauteile und Materialeigenschaften stellen sowohl an die Bildverarbeitung als auch das notwendige Beleuchtungssystem sehr hohe Anforderungen. Die Handhabung der großflächigen Bauteile erfolgt mit Robotern und das große Aufnahmegebiet erfordert einen Aufnahmeabstand der Visionkamera von 2,75 m. So gilt es z. B. das Bauteil Hutablage auf seine Vollständigkeit und den exakten Kleberauftrag vollautomatisch im dreischichtigen Betrieb zu kontrollieren, um die anschließende Montage präzise zu gewährleisten. Dabei wird auch die Position des Bauteiles genau erfasst und die Daten an einen zweiten Roboter weitergegeben. Anschließend wird ein Trägerteil aufgenommen, auf die Hutablage positioniert und zusammengefügt.



Je nach Größe des Beleuchtungsmoduls erfolgt die Stromversorgung und externe Lichtsteuerung über mehrere M8 vierpolige Anschlussstecker der Schutzklasse IP65 bis IP67



Das Kameraauge des Visionsystems erfasst den fehlerhaften Kleberauftrag mit hoher Detailtreue

Gelöst wurde diese komplexe Aufgabe eines kompletten Visionsystems von der Firma Cretec. Von entscheidender Bedeutung war ein großflächiges blaues LED-Beleuchtungssystem von nur 45 mm Höhe, den Abmessungen von 1500 × 1500 mm und in der Mitte installierter 25MP Kamera. Mittels externer Steuerung werden alle LED-Basismodule segmentweise direkt gesteuert. Dadurch wird die optimale Beleuchtungshomogenität und Intensität erzielt.

Die mit Kleber beschichteten Hutablagen werden per Roboter exakt in das Kamera-Aufnahmegebiet positioniert. Ob der Kleberauftrag über das komplette Bauteil gleichmäßig stattgefunden hat, wird dann mit einer Auflösung von 0,3 mm präzise detektiert.

Die für diese Anwendung optimierte LED-Beleuchtung in Blaulicht hat Abmessungen von 1500 × 1500 mm und 45 mm Höhe mit folgenden technischen Daten: Spannungsversorgung 24 V DC, Stromaufnahme 60 A, Leistungsaufnahme 1440 W, LED-Wellenlänge 470 nm (blau), Anzahl LEDs 12480, Stromversorgung und externe Steuerung über mehrere wasserdichte M8 Anschlussstecker. Damit steht ein großartiger Lichtstrom von etwa 32 000 Lumen am Prüfobjekt zur Verfügung. -Kamillo Weiß-

www.cretec.gmbh