

Finalist des Innovation Award Laser Technology 2016

UVblade - Serienfertigung von flexiblen Displays



Foto: Dr. rer. nat. Ralph Delmdahl (Copyright: Ansgar Pudenz)

Dr. rer. nat. Ralph Delmdahl

Produkt Marketing Manager

Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG

Göttingen, Deutschland

Mitglieder des Projektteams

Dr. rer. nat. Ralph Delmdahl, Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG, Göttingen, D
(Teamsprecher)

Dipl.-Phys. Thorsten Geuking, Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG, Göttingen, D

Dr. rer. nat. Sven Passinger, Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG, Göttingen, D

Dipl.-Ing. Rainer Pätzelt, Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG, Göttingen, D

Dr.-Ing. Kai Schmidt, Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG, Göttingen, D

Dipl.-Phys. Hans-Stephan Albrecht, Coherent LaserSystems GmbH & Co. KG, Göttingen, D

Anwendungsfelder

Das neue Lasersystem „UVblade“ ermöglicht die Herstellung von flexiblen Displays in hoher Stückzahl. Besonders Industriebranchen, die sich auf mobile Displays mit zentraler Funktion konzentrieren, werden von der Innovation profitieren. Dies sind vor allem Branchen zur Herstellung von Smartphones, Tablets und tragbaren Displays. Außerdem werden neben der OLED-TV-Industrie auch die Automobil- und die Luft- und Raumfahrtindustrie von flexiblen Displays, die sich an fast jede Geräteform anpassen können, profitieren.

Technologische Auswirkung

- Gesenkte Produktionskosten für existierende Produkte
- Verbesserte Qualität in existierenden Produkten
- Neue Produktfunktionalitäten
- Reduzierte Prozesskosten
- Kürzere Entwicklungszeit

Zusammenfassung

Mobile Geräte mit neuartigen flexiblen Displays wurden erst kürzlich in den Markt eingeführt. Smartwatches, dünn und leicht wie eine Feder, mit rundem, hochauflösendem Display sowie Smartphones mit individuellen Displayformen und -designs sieht man bereits im Alltagsleben. Sie kombinieren Funktionalität mit Attraktivität. Das Angebot von gebogenen Fernsehbildschirmen entwickelt sich kontinuierlich weiter. Es ist auch vorstellbar, die komplette Hardware in einen Griff zu packen und das aufgerollte Display wie eine antike Papyrusrolle auszubreiten. Nicht zuletzt werden sich die zentralen Armaturenbretter von Autos in naher Zukunft fundamental verändern. Statt zahlreicher mechanischer Knöpfe und Schalter werden sie ergonomisch gestaltete multifunktionale Sensordisplays aufweisen. Heute ist der Markt für flexible Displays dabei, sich von einem Nischen- in einen Massenmarkt zu verwandeln.

Die Trennung des Glasträgers im industriellen Maßstab war bisher ein Engpass auf dem Weg zur Massenproduktion flexibler Displays. Die Markteinführung des neuartigen Lasersystems UVblade im Jahr 2013 ebnete für flexible Displays den Weg vom Nischen- zum Massenmarkt. Vor der Einführung des UVblade-Systems in den Fertigungshallen waren die Displayhersteller auf die kostenträchtige Trennung flexibler Displays im kleinen Maßstab mit beschränkter Kapazität begrenzt. Alternative Trennungstechniken sind für die Massenproduktion weitgehend ungeeignet. Die Verarbeitung durch chemische Ätzung ist z. B. langsam und unspezifisch, d.h. der Ertrag wird gesenkt, und frequenzkonvertierte Laser liefern im UV nur eine spärliche Ausgangsleistung.

Mit der innovativen Entwicklung der UVblade-Plattform hat Coherent ein Excimer-Lasersystem auf den Markt gebracht, das die kostengünstige Volumenproduktion der jüngsten Generation flexibler Displays unabhängig von der Displaydiagonale ermöglicht. UVblade ist das erste und fortgeschrittenste Laser-lift-off-System auf dem Markt, das in der Lage ist, jede Minute Hunderte flexibler Displays von großen Glasträgern zu trennen. Außerdem schafft UVblade den Balanceakt zwischen der ökonomischen Herstellung flexibler Displays und der Nutzung der bestehenden Produktionsinfrastruktur, die immer noch auf der Bearbeitung starrer Display-Glasplatten beruht.

Das UVblade-System liefert eine meterlange „dünne Klinge aus UV-Laserlicht“, die eine flexible Polymerschicht im sogenannten Lift-off-Prozess sanft von dem starren Glasträger abtrennt. Die abgetrennten Display-Elektronikschichten liegen daher auf der leichten, biegsamen Polymerfolie, was ein papierdünnes und flexibles Display erzeugt. Durch die kurze und schichtselektive UV-Wellenlänge des UVblade-Systems befreit dieser Prozess reibungslos auch höchst sensible OLED-Displays mit 4K-Auflösung. Der freigegebene Glasträger kann für die Herstellung des nächsten Loses flexibler Displays wiederverwendet werden. Durch die Laser-lift-off-Verarbeitung mit dem UVblade-System ist es zum ersten Mal möglich, Displays (LCDs, OLEDs, elektro-phoretische Displays) auf zehnfach dünnere und leichtere Polymerträger zu transferieren, die sich der Form eines Verbrauchergerätes anpassen können.

Fotos



Foto 1: UVblade Massenproduktionssystem
(Copyright: Coherent)

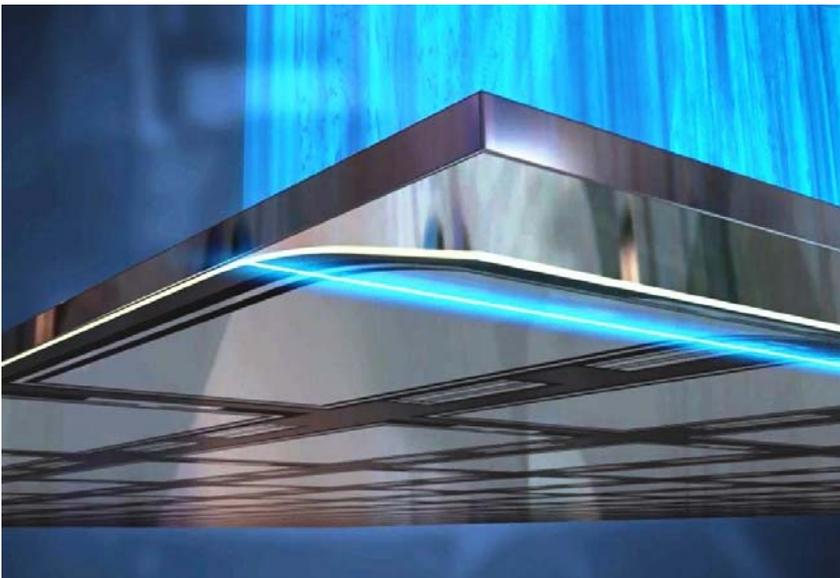


Foto 2: Laser Lift-Off Prozess
(Copyright: Coherent)

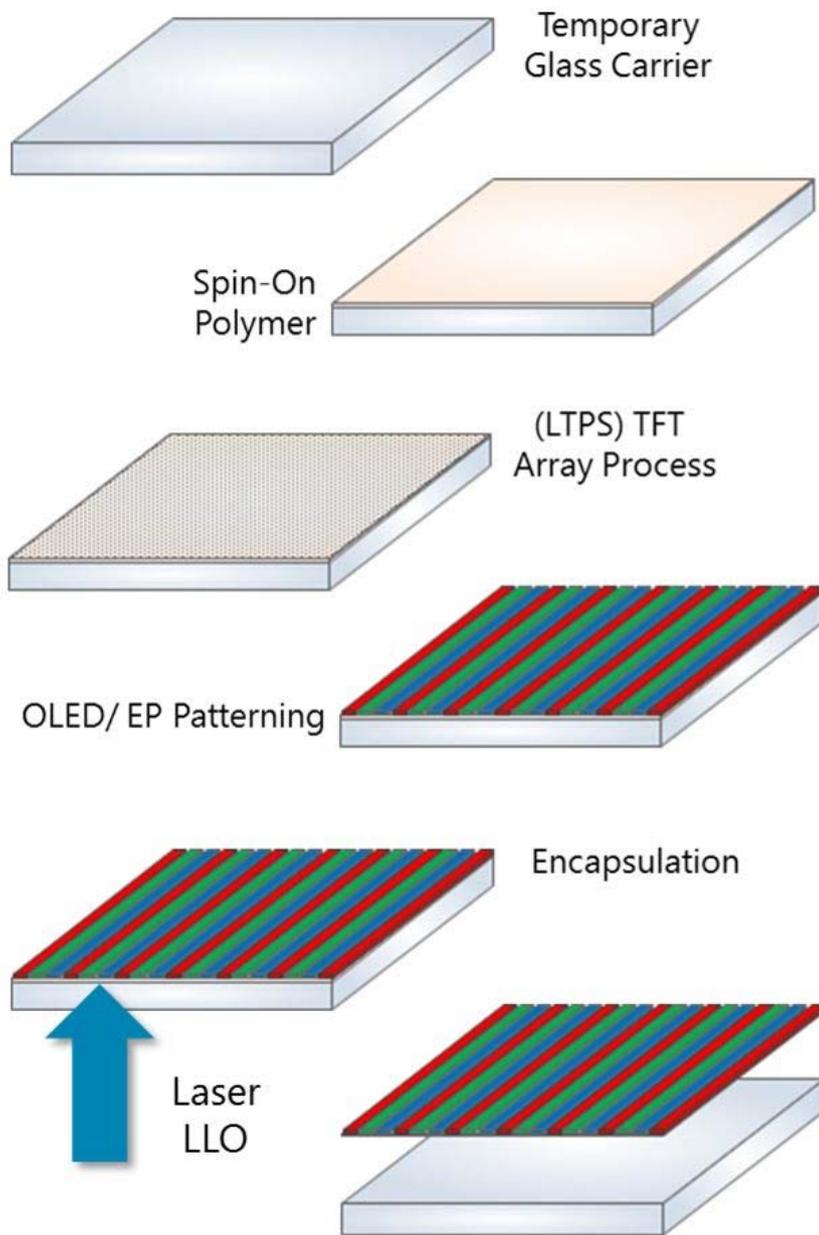


Foto 3: Prozessschritte für die Fertigung flexibler Displays (Copyright: Coherent)