

## "100-procentowy sukces"

### Niezawodne rozpoznawanie oznaczeń nawet na trudnych materiałach

Nie jest łatwo zawsze niezawodnie rozpoznawać kody na różnych materiałach szklanych do celów śledzenia w produkcji, o czym musiał się przekonać producent szkła specjalnego. Jednak dzięki wydajnym czujnikom kamery i dostosowanej technologii oświetlenia, problemy, które zawsze wiązały się z przestojami w produkcji, zostały rozwiązane w dłuższej perspektywie.

Nie każde szkło jest takie samo, a dzięki powłokom o grubości zaledwie kilku nanometrów można zdecydowanie zmienić jego właściwości materiałowe i funkcje. Peter Röhlen, dyrektor zarządzający Prinz Optics GmbH z siedzibą w Stromberg (Hunsrück), ma na ten temat wiele interesujących rzeczy do powiedzenia. "Niewiele osób robi to, co my. Wynika to z powlekania zanurzeniowego w bardzo rzadkim procesie zol-żel. Jesteśmy jedną z niewielu firm na świecie, które stosują go na skalę przemysłową".

#### Sprawdzone produkty z dużym potencjałem na przyszłość

Dzięki temu procesowi można realizować szeroką gamę produktów przy użyciu różnych materiałów powłokowych bez konieczności poważnego przezbrajania. "Proces jest zawsze taki sam: Zanurzasz szkło w określonej cieczy powlekającej i wyciągasz je ponownie z określoną prędkością" - wyjaśnia Röhlen. W ten sposób Prinz Optics tworzy szkło z efektem kolorystycznym, filtry optyczne, a ostatnio także powłoki na powierzchniach szklanych, plastikowych i metalowych z nanocząsteczkami, które tworzą antybakteryjne struktury powierzchni (patrz ramka).

Filtry optyczne Prinz Optics od dawna cieszą się dużym zainteresowaniem, na przykład w przemyśle, technologii medycznej, badaniach i rozwoju oraz technologii oświetleniowej. Niemniej jednak stale otwierają się nowe obszary zastosowań, np. dla drukarek 3D, w których mieszaniny polimerów są utwardzane światłem UV. "W tym celu dostarczamy specjalne soczewki antyrefleksyjne, dzięki którym światło UV dobrze penetruje polimery, a one same prawidłowo się utwardzają" - mówi Peter Röhlen.

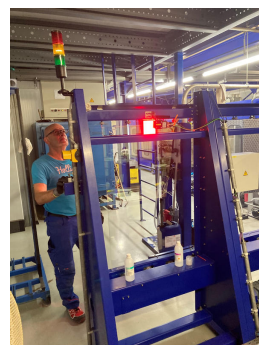
#### Warstwa po warstwie do produktu wysokiej klasy

Podobnie jak wszystkie produkty, filtry optyczne są również wytwarzane w systemie powlekania zanurzeniowego. Po podstawowym czyszczeniu i wieloetapowym procesie czyszczenia i suszenia, używane do tego celu szklane dyski, zwane w żargonie technicznym "substratami", są transportowane na jednej linii przenośnika do pomieszczenia czystego, gdzie są umieszczane w kodowanym nośniku obrabianych przedmiotów. Następnie robot transportuje dyski do jednej z czterech komór powlekania. Po nałożeniu powłoki robot ponownie umieszcza dyski w nośniku detali.

Powłoka jest następnie utwardzana w temperaturze ok. 480°C w piecu z paleniskiem rolkowym. Następnie podłoże jest zwykle ponownie wprowadzane do procesu w celu nałożenia kolejnych powłok. Peter Röhlen wyjaśnia: "Jest to chaotyczny proces produkcyjny, w którym niektóre podłoża do specjalnych filtrów UV przechodzą przez proces do 22 razy, co zajmuje kilka dni. Ponieważ grubość warstwy nieuchronnie zmienia się z powodu wielu przebiegów pieca, podłoża są również wielokrotnie sprawdzane w międzyczasie".

#### Bezpieczne śledzenie podczas całego procesu

Biorąc pod uwagę różnorodność produktów o różnym stopniu złożoności, które znajdują się w systemie w tym samym czasie, niezawodne śledzenie ma kluczowe znaczenie. Na przykład, robot w pomieszczeniu czystym musi wiedzieć, do której pozycji ma się przesuwać na nośniku przedmiotu obrabianego, aby przetransportować właściwą płytę do właściwej komory powlekania. Z tego powodu każde podłoże jest oznaczane kodem 2D przed pierwszym wprowadzeniem do systemu i weryfikowane bezpośrednio za pomocą systemu kamer. Kolejna kamera jest instalowana przed ponownym podaniem produktów, które zostały już powleczone. Trzeci system kamer znajduje się w pomieszczeniu czystym przed wprowadzeniem do nośnika przedmiotu obrabianego. Wszystkie urządzenia są zintegrowane z instalacją Profibus DP za pośrednictwem węzłów fieldbus.



W systemie zainstalowane są łącznie trzy kamery. Ilustracja przedstawia obszar podawania. Tutaj substraty są oznaczane kodem 2D i natychmiast weryfikowane przez system kamer. (Prinz Optics GmbH)

### Wiele powodów do wykrywania błędów

System działa od momentu założenia Prinz Optics w 2008 roku i jest zawsze na bieżąco z najnowszą technologią. Kamery ze zintegrowanym oświetleniem światłem padającym są również używane od tego czasu. Jednak w ostatnich latach pojawiały się powtarzające się problemy, jak donosi Röhlen: "Podłoża o różnej grubości i różnych właściwościach optycznych nie zawsze znajdują się pod kątem prostym do systemu kamer na linii przenośnika. Czasami prowadziło to do niepożądanych odbić, co oznaczało, że kamery nie były w stanie uchwycić kodu 2D. W ostatnich latach dodaliśmy także nowe materiały szklane do naszego asortymentu produktów. Kamery również miały z tym problemy, ponieważ na przykład twardość materiału może mieć negatywny wpływ na wynik etykietowania".

### Strata czasu nie tylko z powodu przestoju w produkcji

Nieprawidłowy odczyt kodu natychmiast prowadził do przerwania produkcji. Jeśli przyczyną tego była kamera w pomieszczeniu czystym, stawało się to szczególnie problematyczne, według Petera Röhlena: "Pracownik musiał wtedy całkowicie się przebrać, wejść do pomieszczenia czystego, zapisać 22-cyfrowy kod, a następnie ręcznie przenieść go do wizualizacji procesu. Zajmowało to nie tylko dużo czasu, ale także zawsze wiązało się z możliwością wystąpienia błędów, np. z powodu nieprawidłowo zapisanego lub niepoprawnie wprowadzonego kodu". Kiedy producent kamer zaprzestał produkcji systemów i przestał utrzymywać oprogramowanie do parametryzacji, konieczne było znalezienie odpowiedniego zamiennika.

### Czujniki kamer z zaawansowanym oprogramowaniem

Peter Röhlen zwrócił się do ipf electronic, ponieważ specjalista ds. czujników współpracował z **OC53** w swoim portfolio. Firma z Alteny ostatecznie zaleciła rozwiązanie w połączeniu z jednorodnym oświetleniem obszarowym, które działa w oparciu o metodę światła przechodzącego.

Seria **OC53** składa się z szeregu zmiennych czujników kamer w różnych wersjach, od kompaktowych urządzeń z obiektywem, przetwornikiem obrazu i oświetleniem po urządzenia z mocowaniem obiektywu typu C i zintegrowanym sterownikiem lampy błyskowej do sterowania oświetleniem, co zapewnia wysoki stopień elastyczności. Potężne oprogramowanie do parametryzacji czujników kamer oferuje szeroki zakres stopniowanych funkcji inspekcji i umożliwia wykorzystanie urządzeń w różnych aplikacjach o bardzo różnych zadaniach.



Seria **OC53** składa się z szeregu zmiennych przetworników kamery, od kompaktowych urządzeń z obiektywem, przetwornikiem obrazu i oświetleniem (po lewej) po urządzenia z mocowaniem obiektywu typu C i zintegrowanym kontrolerem lampy błyskowej do sterowania oświetleniem (po prawej). (Zdjęcie: ipf electronic gmbh)

**Bezodbiciowe wykrywanie i śledzenie pozycji**

Pierwszy system ipf electronic został zainstalowany w pomieszczeniu czystym w Prinz Optics w 2019 roku. Zmiana technologii oświetleniowej z wykorzystaniem samego światła przechodzącego doprowadziła do bardziej niezawodnego wykrywania kodu 2D, ponieważ niewielkie nachylenie dysków i jakość oznakowania nie odgrywają już roli. Do tego dochodzi duże pole obrazu z ulepszonym śledzeniem pozycji, co również ma pozytywny wpływ na rozpoznawanie kodu. Śledzenie pozycji jest jedną z potężnych funkcji oprogramowania do parametryzacji dla modelu **OC530** programowanie do parametryzacji, dzięki któremu można określić położenie i orientację obrotową produktu, tekstu lub kodu, na przykład za pomocą konturów, krawędzi, okręgów lub linii. Wszystkie kolejne kontrole cech, w tym konkretnym przypadku wykrywanie kodu 2D, są dopasowywane do ustalonej pozycji obiektu.

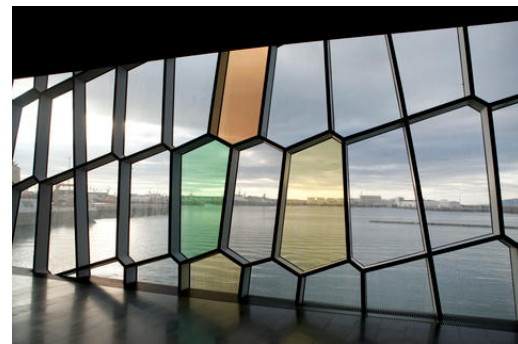
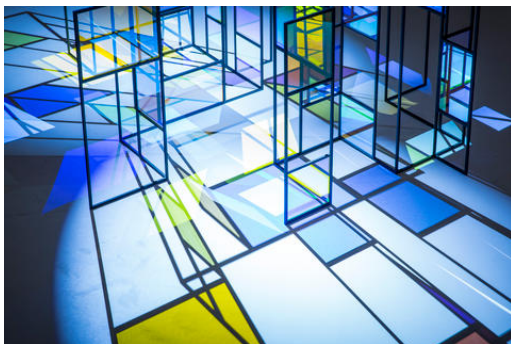


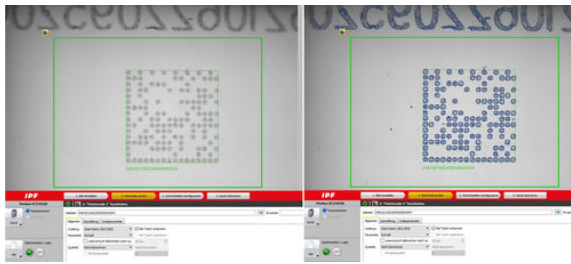
Jedna z używanych kamer. Dzięki zastosowaniu światła przechodzącego jako technologii oświetleniowej, zakłócające odbicia lub jakość etykietowania nie mają już znaczenia dla niezawodnego wykrywania. (Zdjęcie: ipf electronic gmbh)



**Więcej niż fascynacja szkłem**

Prinz Optics powleka szkło wykonane z różnych materiałów i o różnej grubości od 2008 roku. Szkło z efektem kolorystycznym, filtry optyczne i nanopowłoki są tworzone w procesie zol-żel przy użyciu różnych materiałów powłokowych. Szkło z efektem kolorystycznym jest cenione za fascynującą grę kolorów i światła, na przykład w architekturze, sztuce i projektowaniu oświetlenia (ilustracje). Z drugiej strony, filtry optyczne są poszukiwane na przykład w przemyśle, technologii medycznej, badaniach i rozwoju oraz technologii oświetleniowej. Na przykład, takie filtry i niektóre źródła światła mogą być wykorzystywane do symulacji światła słonecznego w całym zakresie długości fal w celu przetestowania określonych właściwości materiału. Nowością w Prinz Optics jest powlekanie powierzchni szklanych, plastikowych i metalowych nanocząsteczkami. Powłoki o działaniu antybakteryjnym umożliwiają długotrwałą dezynfekcję, np. ekranów dotykowych w miejscach publicznych lub szkła używanego w lodówkach.

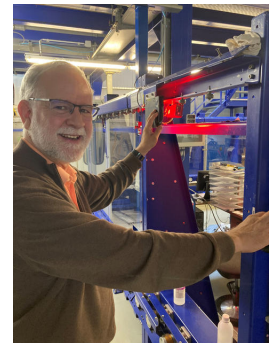




Dzięki funkcji śledzenia warstw etykietowanie jest zawsze niezawodnie rejestrowane, a kod identyfikowany. (ipf electronic gmbh)

### Wiele problemów trwale wyeliminowanych

Peter Röhlen musi przyznać, że miał pewne obawy co do niezawodności nowej kamery, bazując jedynie na swoich doświadczeniach ze starymi systemami. Jak się okazało, jego obawy były ostatecznie bezpodstawne: "Detekcja działa doskonale. Odkąd działa elektroniczny system ipf, nikt nie musiał iść do pomieszczenia czystego z powodu fałszywego wykrycia. Udało nam się trwale wyeliminować problemy z rejestrowaniem etykiet, związany z tym wysiłek, a przede wszystkim przestoje w produkcji. W wyniku niezmiennie pozytywnych doświadczeń zastąpiliśmy również pozostałe dwie kamery w punktach początkowych i ponownych wprowadzeń kamerami OC53. Pod tym względem jest to dla nas stuprocentowy sukces".



Peter Röhlen, dyrektor zarządzający Prinz Optics: "Dzięki czujnikom kamery byliśmy w stanie trwale wyeliminować problemy związane z przechwytywaniem etykiet, związany z tym wysiłek, a przede wszystkim przestoje w produkcji". (Prinz Optics GmbH)