

Z krawędzią do zaokrąglenia

Czujnik kamery sprawdza zakrętki butelek w różnych kolorach

Gdy nadarza się okazja do świętowania, pękają nie tylko korki od szampana, ale także różne korki od butelek coraz bardziej popularnych napojów mieszanych. Aby zapewnić, że napoje dotrą do konsumenta w doskonałej jakości, zamknięcia butelek muszą być w 100% kontrolowane podczas butelkowania, choćby po to, aby zapewnić ich prawidłowy transport. Nie jest to łatwe zadanie, jak pokazuje zastosowanie w piwnicy z winami i winami musującymi.

Firma Peter Herres Wein- und Sektkellerei została założona w 1954 roku w Leiwen nad Mozelą, a w 1959 roku przeniosiła swoją siedzibę do Trewiru. Stanowi to rdzeń Grupy Herres, która jest dziś głównym międzynarodowym dostawcą klasycznych i innowacyjnych napojów mieszanych w segmencie win musujących, frizzante, koktajli, premiksów, bezalkoholowych napojów wellness itp. W siedzibie firmy w Trewirze, która zatrudnia około 140 osób, znajduje się pięć rozlewni, w których każdego dnia napełnia się około 650 000 butelek.

Częste zmiany produktu utrudniają wykrywanie

"Na jednej z tych linii napełniamy głównie mniejsze butelki o pojemności od 0,2 do 0,375 litra różnymi alkoholowymi napojami mieszanymi. Linia ta, o maksymalnej wydajności 21 000 butelek na godzinę, jest jedną ze stacji napełniania o największej liczbie zmian produktu, średnio trzy razy dziennie. Zmienia się nie tylko produkt, ale także rodzaje butelek i ich nakrętki, zwłaszcza pod względem koloru, przy czym nakrętki mogą mieć łącznie osiem różnych kolorów", wyjaśnia Timo Hennen, inżynier automatyk w Peter Herres Wein- und Sektkellerei. Aby zagwarantować wysoką jakość butelkowanych produktów, już od kilku lat na tej linii stosowany był system kamer, który zapewniał prawidłowe umieszczenie zakrętek na butelkach, a tym samym ich szczelne zamknięcie.

"Jednak system, który był umieszczony z boku kierunku transportu butelek, nie zawsze działał niezawodnie, co oznaczało, że wadliwe nakrętki koronowe czasami nie były rozpoznawane. Dlatego postanowiliśmy poszukać alternatywy. Po otrzymaniu rekomendacji, skontaktowaliśmy się z ipf electronic i przedstawiliśmy nasze zadanie dostawcy szerokiej gamy rozwiązań czujnikowych", relacjonuje Timo Hennen.

Zmienne kolory i poziomy połysku

Specyfikacje producenta win i win musujących obejmowały rozwiązanie oparte na czujniku kamery, który, uruchamiany przez barierę świetlną dostarczoną przez klienta, powinien być w stanie sprawdzić średnio sześć zakrętek butelek na sekundę.

"Wiedzieliśmy z przeszłości, że szczególnym wyzwaniem były tutaj różne kolory korków i związane z nimi różne stopnie połysku zamknięć. Mogą one powodować niepokojące odbicia podczas inspekcji, co może prowadzić do błędnych ocen. Dlatego też potrzebowaliśmy specjalnego oświetlenia, które w jak największym stopniu wyeliminowałoby takie wpływy" - mówi inżynier automatyk.

Rozwiązanie z oświetleniem specyficznym dla aplikacji

ipf electronic otrzymał kilka próbek butelek z wadliwymi zamknięciami do szczegółowych testów wstępnych, które ostatecznie zostały włączone do czujnika kamery **OC53** jako optymalne rozwiązanie dla tego zadania. Seria ta obejmuje około 40 różnych konturowych urządzeń kompaktowych o ogniskowych 10 mm, 12 mm i 16 mm i odległościach roboczych od 50 mm do 300 mm, a także rozwiązania z mocowaniem obiektywu typu C-mount. Ponadto czujniki kamer różnią się między innymi liczbą i wyborem kontroli cech, wykrywaniem w kolorze lub skali szarości, szybkością i interfejsami.



Butelki z wadliwymi zakrętkami dostarczonymi do wstępnych testów. Po prawej stronie wadliwa nakrętka, która jest prawie niemożliwa do rozpoznania zarówno z góry, jak i z boku, w zależności od pozycji w stosunku do systemu kontroli. (Zdjęcia: ipf electronic)

Do konkretnego zastosowania ipf electronic zaleca czujnik kamery **OC539420kompaktowy** model o ogniskowej 10 mm i rozdzielczości 0,3 megapiksela, który umożliwia wykonanie do 50 inspekcji na sekundę (do 100 przy zmniejszonej rozdzielczości). Problem wyraźnej identyfikacji zakrętek butelek, które różnią się kolorem i poziomem połysku, został rozwiązany za pomocą specjalnego oświetlenia dostosowanego do aplikacji. Chociaż czujniki kamer ipf electronic mają zintegrowane oświetlenie, w tym przypadku zdecydowano się na tak zwane oświetlenie kopułkowe, które zapewnia rozproszone i pozbawione cieni światło.

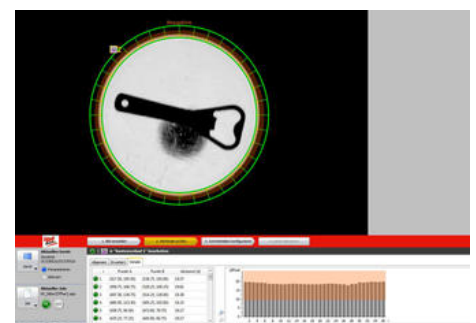
Inteligentne oprogramowanie do parametryzacji z zaawansowanymi funkcjami

Jak powszechnie wiadomo, inteligencja czujnika kamery leży w jego oprogramowaniu - i można to zobaczyć w urządzeniach z serii **OC53**. Seria OC53 jest niezwykle wszechstronna pod względem kontroli cech i charakterystyk, co potwierdza zastosowanie w Peter Herres Wein- und Sektkellerei.

Jedną z najpotężniejszych funkcji oprogramowania do parametryzacji w tym kontekście jest kontrola cech profilu krawędzi, w której kontur obiektu jest skanowany za pomocą kilku wiązek wyszukiwania, a określona odległość konturu na wiązkę wyszukiwania jest porównywana ze zdefiniowanymi operacjami. W tym celu można utworzyć tak zwane obszary skanowania o dowolnym kształcie, w których teoretycznie oprogramowanie może umieścić nieograniczoną liczbę wiązek wyszukiwania. Teoretycznie, ponieważ liczba wiązek wyszukiwania zawsze ma wpływ na czas oceny, a tym samym na czas reakcji czujnika kamery.

Wysoka precyzja dzięki połączeniu funkcji testowych

W rozlewni wina i win musujących zakrętki na butelkach są sprawdzane pionowo z góry i sprawdzany jest zewnętrzny kontur zakrętki butelki. Odbywa się to za pomocą okrągłego obszaru skanowania, który jest umieszczony nad zewnętrznym konturem korka. W tym okrągłym pierścieniu znajduje się łącznie 36 wiązek wyszukiwania.



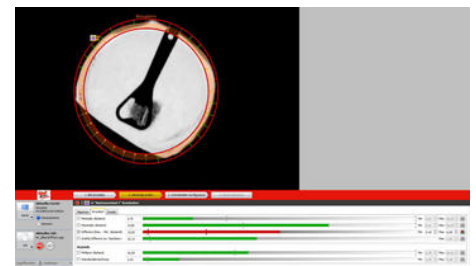
Podczas kontroli cech profilu krawędzi utworzono łącznie 36 wiązek wyszukiwania w okrągłym pierścieniu wokół zewnętrznego konturu zamknięcia. (Zdjęcie: ipf electronic)

Ponieważ jednak butelki, a tym samym zakrętki, nie zawsze są wyśrodkowane w obszarze wykrywania czujnika kamery podczas transportu na przenośniku taśmowym, oprogramowanie jest również wykorzystywane do szybkiego i skutecznego wykrywania i śledzenia położenia konturu zakrętki.

"Funkcja kontroli krawędzi przede wszystkim zapewnia, że zakrętka jest rzeczywiście całkowicie umieszczona na butelce. Jeśli zewnętrzny kontur nieprawidłowo umieszczonego zamknięcia znajduje się częściowo poza obszarem skanowania w kształcie pierścienia, nie można określić odległości do zewnętrznego konturu korka w tych punktach za pomocą odpowiednich wiązek wyszukiwania. Oznacza to, że zamknięcie jest oceniane jako NOK, a dana butelka jest wyrzucana z linii rozlewniczej po zakończeniu kontroli", wyjaśnia Timo Hennen. Jeśli OC539420 wykryje odległość konturu na wszystkich wiązkach wyszukiwania, przeprowadzana jest dodatkowa kontrola korka koronowego przy użyciu wstępnie zdefiniowanej wartości różnicy. Odległości z najdłuższej i najkrótszej wiązki wyszukiwania są porównywane ze sobą i na tej podstawie obliczana jest różnica.

Wartość różnicy wyznacza w ten sposób zakres tolerancji dla dopuszczalnej nieokrągłości lub owalności zamknięcia. Jeśli jest ona zbyt duża, zamknięcie nie jest prawidłowo osadzone i butelka musi zostać odrzucona.

Oprócz położenia zamknięcia na butelce, korek jest sprawdzany przy użyciu predefiniowanej wartości różnicy. Odległości między najdłuższymi i najkrótszymi wiązkami wyszukiwania są porównywane ze sobą i na tej podstawie tworzona jest różnica, która skutecznie wyznacza miarę owalności zamknięcia. (Zdjęcie: ipf electronic)



Duża elastyczność podczas kontroli

Aby niezawodnie sprawdzać wszystkie zakrętki koronowe przez cały czas, pomimo różnic w ich kolorze (łącznie osiem różnych kolorów) podczas zmiany produktu na linii napełniania, utworzono i zapisano oddzielny program kontroli dla każdego wariantu zakrętki za pomocą oprogramowania do parametryzacji czujnika kamery. Gdy następuje zmiana produktu, pracownik na linii napełniania po prostu wybiera odpowiedni program kontroli za pomocą przełącznika.

Nowy potencjał dla dalszych zastosowań

Wiosną 2017 r. firma Peter Herres Wein- und Sektkellerei uruchomiła system firmy ipf electronic, z niezmiennie pozytywnymi doświadczeniami. "System kamer działa doskonale, wykrywa 100% wszystkich zakrętek do butelek i niezawodnie rozpoznaje wszystkie wadliwe zakrętki, niezależnie od tego, który produkt jest aktualnie napełniany w systemie", mówi Timo Hennen, który już dostrzegł potencjał systemu OC53. OC53 dla innych obszarów zastosowań w firmie: "Obecnie używamy czujników kamery do sprawdzania kodów kreskowych na opakowaniach kartonowych. Gdzie indziej, używamy inspekcji funkcji profilu krawędzi OC53do sprawdzania obecności gwintów w zakrętkach".

Czujnik kamery **OC539420** wykrywa pionowo z góry kapsle z około sześciu butelek na sekundę. Urządzenie jest wyzwalane przez barierę świetlną po stronie klienta. Oświetlenie kopułkowe, które zapewnia rozproszone, pozbawione cieni światło, można zobaczyć poniżej czujnika. (Zdjęcie: ipf electronic)



Od prostego urządzenia monochromatycznego do wszechstronnego

Rozwój czujników kamer wykazuje tendencję, która prowadzi do coraz bardziej wszechstronnego wykorzystania takich urządzeń w szerokim zakresie zastosowań ze względu na coraz większą różnorodność funkcji i wyższą wydajność. Firma ipf electronic oferuje czujniki do kamer od ponad dziesięciu lat. Pierwsze urządzenia z serii **OC70** (po lewej) zostały wprowadzone na rynek pod koniec 2006 roku i miały tylko niewielki obszar obrazu i bardzo ograniczony zakres funkcji zgodnie z aktualnym stanem wiedzy.

Wraz z modelem **OC64** kompaktowe urządzenia (drugie i trzecie od lewej) ze stałymi i zmiennymi odległościami roboczymi i rozmiarami pola obrazu zostały wprowadzone w 2008 i 2009 roku. Ze względu na rosnące wykorzystanie rozwiązań IT i oprogramowania w technologii czujników przemysłowych, czujniki te po raz pierwszy zintegrowały interfejsy USB i RS232. Seria OC64 z 2009 roku okazała się również bardziej elastyczna w użyciu dzięki szerokiemu zakresowi funkcji pomiarowych, śledzeniu pozycji i mocowaniu obiektywu typu C do wymiany obiektywów.

Niemal dokładnie sześć lat temu, pierwszy sensor kamery z serii **OC53** (czwarty od lewej). Pierwsze dalsze prace nad tymi urządzeniami koncentrowały się na rozbudowie oprogramowania narzędzi inspekcyjnych w celu znacznego rozszerzenia zakresu funkcji, a tym samym zakresu zastosowań, początkowo w zakresie monochromatycznym. Wraz z modelem **OC53** jako kamery kolorowej w wersji z mocowaniem typu C (po prawej), od 2015 r. po raz pierwszy można było również przeprowadzać oceny kolorystyczne dzięki wprowadzeniu narzędzi inspekcyjnych specyficznych dla danego koloru. Kamera **OC53** jest prawdziwie wszechstronnym urządzeniem do bardzo elastycznego wykorzystania w szerokim zakresie zastosowań dzięki szerokiej gamie funkcji, w tym licznym kontrolom funkcji, śledzeniu różnych pozycji, sterowaniu oświetleniem zewnętrznym za pomocą zintegrowanego kontrolera lampy błyskowej i różnych czujników obrazu dla wyższych rozdzielczości. Najnowszą innowacją jest wyposażenie urządzeń w interfejs Profinet, przy jednoczesnym 3-krotnym zwiększeniu szybkości systemu. Ponadto kamery kolorowe zostały rozszerzone o wszystkie funkcje inspekcji kamer monochromatycznych, a model OC53 został wyposażony w interfejs Profinet. **OC53** zostały zoptymalizowane.