

Project Cobots in de Kunststofindustrie

Flexibele automatisering dankzij de cobot

Productieprocessen met een high mix – low volume bieden een grote uitdaging voor automatisering. Enerzijds geeft automatisering bij deze kleine aantallen een beperkte besparing in de kosten, anderzijds zijn de implementatiekosten hoog door de grote variatie en complexiteit. Juist bij deze toepassingen met grote productvariatie kan een cobot een kostenefficiënte oplossing bieden ten opzichte van de conventionele industriële robot.

Door Mark Naves, Bert-Jan Roeterdink, Peter Boer (DTC), Aart Schoonderbeek

Midden 2019 is onder de vlag van de NRK met medewerking van en bij het Fieldlab Industrial Robotics (www.fieldlabir.nl) een workshop over cobots in de kunststofindustrie georganiseerd. Daar bleken veel bedrijven op zoek naar informatie en de mogelijkheden om dingen uit te proberen (haalbaarheidsstudies). Om op de behoefte in te spelen is onder impuls van NRK, TFF, FIR als ook het lectoraat Kunststoftechnologie van hogeschool Windesheim het project 'Cobots in de Kunststofindustrie (CoKu)' tot stand gekomen.

Vanuit het lectoraat rondom Industriële Automatisering & Robotica (IA&R) van hogeschool Windesheim wordt momenteel een praktijkgericht onderzoeksproject uitgevoerd, waarbij wordt onderzocht hoe cobots kunnen worden ingezet bij diverse productieprocessen in de kunststofindustrie. Hierbij wordt samengewerkt

met de partners Alligator Plastics, AWL, Dunlop Protective Footwear, Dutch Thermoplastic Components en Moba. In dit artikel wordt een automatiseringsoplossing voor Dutch Thermoplastic Components gepresenteerd.

DE COBOT

Collaboratieve robots, ook wel bekend als cobots, worden vaak gebruikt in toepassingen waar robots met mensen moeten samenwerken op de productievloer. Dankzij ingebouwde krachtsensoren en begrenzingen op de maximale snelheid zijn deze systemen in staat om op een veilige manier met mensen samen te werken. Maar de ingebouwde krachtsensoren bij cobots bieden ook nieuwe mogelijkheden voor toepassingen met kracht-terugkoppeling op de tool, die ingezet kan worden om de acties van de cobot aan te sturen. Hierdoor

hoeft een cobot niet altijd gebruik te maken van vaste 'key-points' met vooraf gedefinieerde coördinaten, maar kunnen key-points ook real-time aangepast of bepaald worden. Dit biedt ook nieuwe mogelijkheden voor foutcontrole, bijvoorbeeld om ontbrekende producten te detecteren op basis van contact tussen tool en product. Met name voor toepassingen met een hoge mix en een laag volume, waarbij de cyclustijd ondergeschikt is aan de flexibiliteit, biedt een cobot mogelijkheden voor efficiëntere en flexibelere automatisering.

GEAUTOMATISEERD BELADEN VAN EEN PERS

In een samenwerking tussen het lectoraat van hogeschool Windesheim en Dutch Thermoplastic Components (DTC) zijn de toepassingsmogelijkheden van een cobot voor het beladen van blanks in een pers onderzocht (Een blank is vlak thermoplastisch composietmateriaal voordat het in een specifieke vorm geperst wordt). Bij deze toepassing is sprake van een grote variatie aan producten die geproduceerd worden in relatief kleine series – doorgaans minder dan honderd stuks – waarbij meerdere malen per dag van product gewisseld wordt.

FLEXIBELE AUTOMATISERING

Om de benodigde flexibiliteit te kunnen realiseren is de ingebouwde kracht-terugkoppeling van een UR10e cobot benut, in combinatie met een Robotiq wrist camera. Hierdoor is er voor elke uniek product geen specifieke hardware of



Figuur 1: Schematisch overzicht van het gerealiseerde automatiseringsproces.

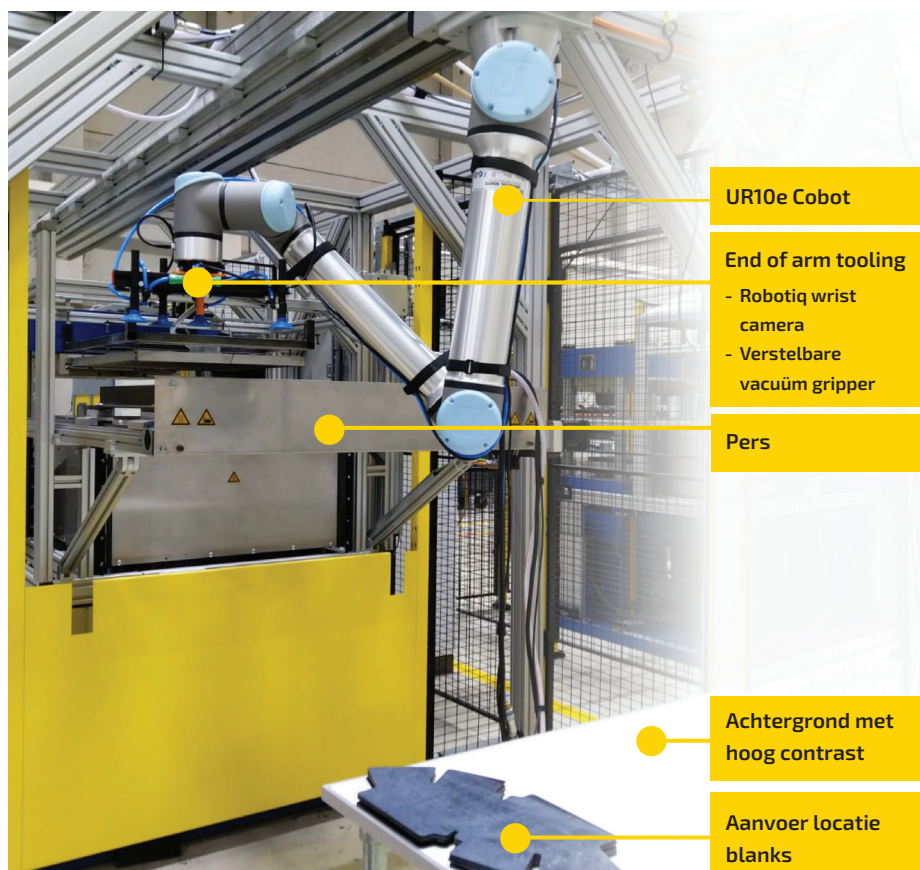
software nodig en kan er makkelijk geschakeld worden tussen verschillende product series. Een schematisch overzicht van het automatiseringsproces is weergegeven in figuur 1.

Bij de ontwikkelde automatiseringsoplossing wordt er eerst een initialisatiestap uitgevoerd. Hierbij wordt een barcode door de camera van de cobot gescand om product- en seriespecifieke informatie op te halen (bijvoorbeeld de seriegrootte en het producttype). Vervolgens bepaalt de cobot door middel van de camera de aflegpositie in de pers met behulp van een tag die zich op de mal bevindt. Deze initialisatiestap wordt eenmalig per productserie uitgevoerd.

Vervolgens wordt bij het beladen van de pers de blank opgepakt vanaf een globale, niet exact gedefinieerde positie. Anders gezegd, de operator legt een stapel blanks op ongeveer de juiste plaats op een tafel. Hierdoor zijn geen kostbare productspecifieke houders nodig die een exacte positie van de producten garanderen en kan een grote variatie aan vormen en maten verwerkt worden, zonder omsteltijd. Het oppakken van de blanks is hierbij gerealiseerd door gebruik te maken van de kracht-terugkoppeling van de cobot in de hoogterichting zodat er geen afhankelijkheid is van de hoogte van de stapel en de dikte van de producten.

Als volgende stap wordt met behulp van het visionsysteem de positie van de opgepakte blank bepaald. Aangezien niet gegarandeerd is dat de blanks op een exacte positie liggen – en dus ten opzichte van elkaar verschoven kunnen zijn – wordt de bovenste blank opgepakt en naast de stapel neergelegd, op een ondergrond met hoog contrast. Vervolgens wordt door middel van de camera de positie van de blank met hogere nauwkeurigheid bepaald (<1 mm), zodat deze vervolgens op de juiste plek in de pers geplaatst kan worden.

Voor het positioneren en fixeren van de blanks in de mal wordt de blank gefixeerd met behulp van meerdere positioneringspennen. De benodigde nauwkeurigheid om de blank ten opzichte van deze pennen te



Figuur 2: Implementatie van de cobot-oplossing bij DTC.

kunnen positioneren bedraagt ± 0.1 mm. De gebruikte geïntegreerde vision-oplossing blijkt deze nauwkeurigheid niet in alle situaties betrouwbaar te kunnen halen. Daarom wordt, wederom met behulp van kracht-terugkoppeling, gedetecteerd of de blank correct ten opzichte van de pennen gepositioneerd is. Voor de gevallen dat de positie niet correct blijkt, wordt de aflegpositie gecorrigeerd doormiddel van een zoekbeweging om de juiste positie ten opzichte van de pennen alsnog te kunnen bepalen.

Het resultaat van deze strategie heeft geleid tot een automatiseringsoplossing die veel flexibiliteit biedt om verschillende producten te kunnen verwerken, waarbij eenvoudig en snel geschakeld kan worden tussen verschillende producten. De implementatie van een cobot-oplossing voor het beladen van een pers bij DTC is weergegeven in figuur 2.

CONCLUSIE

Door gebruik te maken van de kracht-terugkoppeling die reeds aanwezig is bij een cobot kan er relatief eenvoudig flexi-

biliteit in het systeem geïntegreerd worden. Minstens zo belangrijk is dat door het gebruik van de krachtsensoren het proces ook robuust gemaakt kan worden, doordat het proces zichzelf controleert en corrigeert. Door deze techniek te combineren met een vision-systeem kan de betrouwbaarheid en flexibiliteit verder worden verhoogd. Juist bij toepassingen met een 'high mix – low volume', waarbij de cyclustijd minder kritisch is ten opzichte van de flexibiliteit, kan in veel processen de cobot een uitkomst bieden. Daar waar een conventionele robot hoge snelheden voor een lage cyclustijd geeft, biedt een cobot door de kracht-terugkoppeling juist extra flexibiliteit voor processen met meer productvariatie. ■

mede mogelijk
gemaakt door



Dit project is gefinancierd door TechForFuture (www.techforfuture.nl), een samenwerking van Saxion en Windesheim en mede mogelijk gemaakt door de provincie Overijssel.