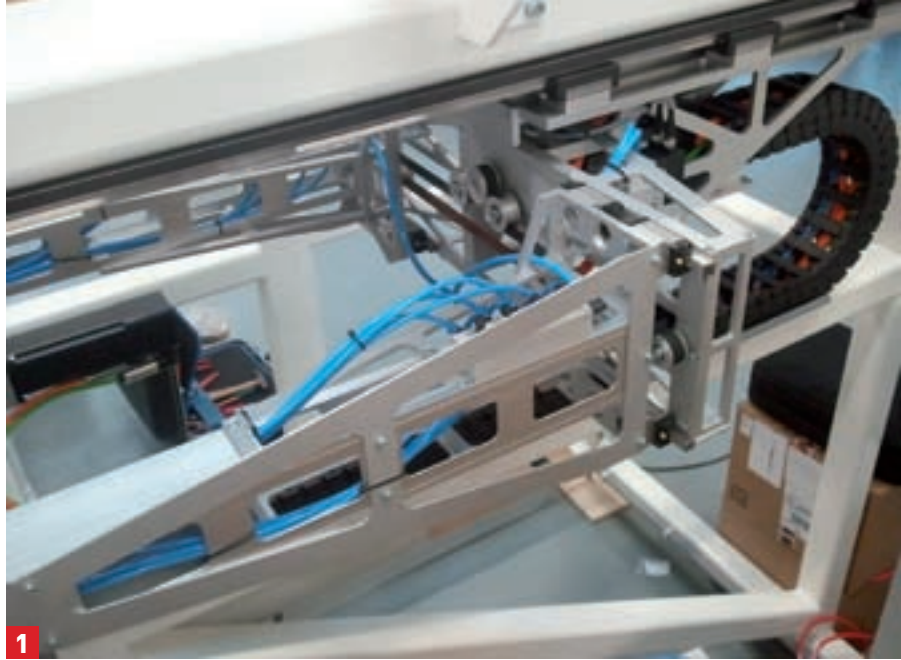
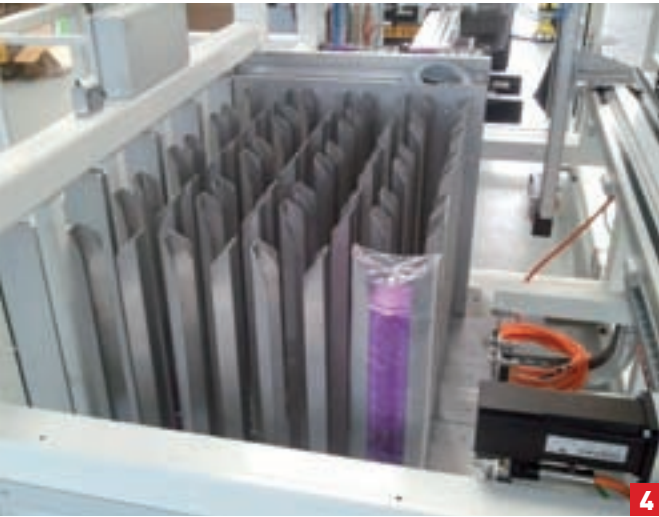




5



1



4



3



2

- Figuur 1:** Detail van de uitneemarm die wordt aangedreven door een lineaire motor.
- Figuur 2:** Gripper voor het uitnemen van de deksels uit 16-voudige etagematrijs.
- Figuur 3:** Detailopname van de overzetunit die producten op sluitunit legt. Op de sluitunit worden de producten gesloten waarna ze gestapeld worden in magazijnen.
- Figuur 4:** Magazijnen waarin de producten worden gestapeld. Er zijn twee sets van twee magazijnen die onafhankelijk van elkaar zijn te openen om zo de producten te verwijderen.
- Figuur 5:** Toegangsdeur automatisering voorzien van deurbeveiliging. Uitsluitend wanneer de automatisering stil staat is het mogelijk om de deur te openen.

KubeTech betreft productie-automatisering van Hagenstadt

Voor het uitnemen, sluiten en stapelen van deksels uit 16-voudige matrijs

Het lukte het Amerikaanse bedrijf KubeTech niet om de gespuitsgiete deksels binnen 9 seconden uit een 16-voudige etagematrijs te nemen, te sluiten en te stapelen in een magazijn. Het Nederlandse Hagenstadt uit Moerkapelle, gespecialiseerd in productieautomatisering, loste het probleem op en maakte daarbij onder meer gebruik van modellen uit een 3D printer.

Het tweemansbedrijf Hagenstadt bestaat sinds 2011 en ontleent zijn succes aan de competenties van de eigenaren Geo Hagen en Paul van de Stadt; respectievelijk productontwikkelaar op het vlak van productieautomatisering en specialist in onderhoud en besturingen voor de kunststof industrie. De samenwerking is begonnen toen Geo Hagen binnen zijn eigen technische bureau een opdracht kreeg waarbij hij goed de kennis van Paul van de Stadt kon gebruiken voor het programmeren van de bijbehorende robot. Het eindresultaat en de 'klik' waren dermate goed, dat besloten werd tot een verdere samenwerking en de oprichting van Hagenstadt.

Cyclustijd van 9 seconden

Omdat beide heren afkomstig zijn uit de spuitgietwereld, richten de oplossingen die binnen Hagenstadt worden ontwikkeld zich hoofdzakelijk op spuitgietmachines en alle voorkomende handelingen en processen rondom deze machines. Geo Hagen: 'Om in deze wereld de juiste productieautomatisering oplossingen te kunnen ontwikkelen, is het belangrijk dat je weet hoe het hierin toegaat. We hebben allebei feeling met de kunststoffen zelf maar bijvoorbeeld ook het oppakken van lichte producten, mogelijke effecten en gevolgen van statische elektriciteit en uiteraard de koppeling van de oplossing naar de betreffende spuitgietmachine.'

Een aansprekend project dat in de eerste helft van 2013 werd afgerond, is het ontwerpen van een productie automatiseringsoplossing waarbij deksels uit een 16-voudige spuitgietmatrijs worden genomen, dichtgevouwen en vervolgens gestapeld in één of meer magazijnen. Opdrachtgever is het Amerikaanse bedrijf KubeTech Custom Molding; een groot bedrijf met meer dan 40 jaar ervaring op het vlak van ontwikkelen en produceren van spuitgietproducten en zes productiesites in Noord-Amerika. De deksels waar het om gaat zijn bedoeld voor zogenaamde 'lid on pouche' verpak-

kingen zoals we deze in Nederland onder meer kennen van de vochtige doekjes. Voorheen werd een stikkersluiting gebruikt, maar steeds vaker worden kunststof deksels op de verpakking verlijmd die zo vaak moeten kunnen openen en sluiten als er doekjes in de verpakking zitten. Veelal worden hiervoor filmscharnieren gebruikt. De sluitingen zijn hygiënischer en hebben een langere functionele levensduur dan de stickers.

16-voudige matrijs

Het belangrijkste probleem voor KubeTech was de snelheid van het uitnemen van de deksels uit de 400 tons Husky spuitgietmachine, het dichtvouwen van de producten en het wegleggen in één of meer magazijnen. Om de spuitgietmachine 'bij te houden', was een cyclustijd van maximaal 9 seconden vereist.

In de uiteindelijke oplossing heeft Hagenstadt een gripper ontwikkeld die wordt aangedreven door een lineaire motor (**figuur 1**). Deze gripper bestaat uit twee delen met elk acht vacuümunits voor het uitnemen van de 16 deksels (**figuur 2**). Bij het terugtreden uit de matrijs worden de twee maal acht deksels afgegeven aan twee overzetunits die, door een kantelbeweging van 90°, de deksels op de sluitunit leggen (**figuur 3**). Deze beweegt zich vervolgens naar een vacuüm gripper waar een speciaal mechanisme - geïntegreerd in de productdrager - de 16 deksels gelijktijdig sluit. De vacuüm gripper eenheid neemt vervolgens de deksels op en brengt deze in twee van de vier magazijnen waar de deksels worden gestapeld (**figuur 4**). Tijdens bedrijf is het mogelijk de magazijnen te openen om de deksels uit te nemen; enerzijds om de magazijnen te kunnen legen, maar vooral om er - in het kader van kwaliteitscontrole - gemakkelijk één of meer deksels uit te kunnen halen. De oplossing kiest dan automatisch een ander magazijn.

Een filmpje van het proces is te vinden op youtube onder de titel: Hagenstadt automation for plastic lids. ▶



Figuur 6: Bedrading van het laagspanningsgedeelte in de besturingskast; linksboven is de PLC zichtbaar.



Figuur 7: Achteraanzicht van de automatisering, opgesteld achter de spuitgietmachine.

Ontwerpproces

Gedurende het ontwerpproces waren er verschillende zaken die de specifieke aandacht vroegen waaronder de cyclustijd en de veiligheid. De gewenste cyclustijd van 9 seconden is met 0,5 seconde gereduceerd door onder meer de toepassing van een lineaire motor. Hiermee is een voldoende hoge versnelling op te bouwen om de gripper binnen de gewenste tijd en over een afstand van 1300 mm in de matrijs te brengen en daar de producten uit te nemen. Rekening houdende met een openingstijd van de matrijs van 1,5 seconde. Alle bewegingen zijn verder elektrisch uitgevoerd om deze zo gelijkmatig en nauwkeurig mogelijk te laten verlopen. Het grijpen en handelen van de deksels zelf gebeurt met vacuüm.

Qua veiligheid zijn alle benodigde en vereiste maatregelen genomen om te voorkomen dat mens of machine schade oplopen (**figuur 5**). Bovendien is alle aandacht besteed aan de visualisatie om het instellen van de oplossing en het oplossen van problemen te vereenvoudigen. Zo is een real time visualisatie beschikbaar van het vullen van de magazijnen en een speciale 'scrap functie'. Zolang deze laatste functie is geactiveerd worden alle geproduceerde deksels weggegooid hetgeen onder meer wordt gebruikt bij het begin van een productierun. Middels de stepfunctie is het programma stap voor stap te doorlopen om eventuele problemen te kunnen analyseren en op te lossen. De bedieningsdisplay is in tweevoud beschikbaar aan twee zijden van de machine. Hierdoor heeft de operator de mogelijkheid om snel de gewenste waarde af te lezen.

Geo Hagen: 'Om het uiteindelijke ontwerp goedgekeurd te krijgen, is relatief veel overleg nodig geweest. Zo was men er bij KubeTech niet van overtuigd dat onze oplossing om de deksels te sluiten zou werken. Wij wisten dit vrijwel zeker omdat we eerder oplossingen voor productieautomatisering hebben ontwikkeld voor gelijksoortige producten. We kregen het voordeel

van de twijfel toen we het voorstel - dat uiteraard op tekening en als digitale 3D simulatie al beschikbaar was - hebben geproduceerd met behulp van een 3D-printer. Een ideale mogelijkheid om écht te laten zien hoe het werkt. Hetzelfde hebben we gedaan met de magazijnen waar wij met plaatwerk wilden werken en de klant overtuigd was van de noodzaak van carbon staafjes.' Paul van de Stadt vult aan: 'Om aan de eisen van de Verenigde Staten te voldoen, was bovendien het nodige uitzoekwerk aan de orde; onder meer op het vlak van de gebruikte kabels, elektrische componenten en de spanning. We hebben zoveel mogelijk onderdelen via het internet besteld opdat een eventuele vervanging hiervan ook eenvoudig vanuit Amerika mogelijk is.'

Eindresultaat

De ontwikkelde productieautomatiseringsoplossing is uiteindelijk in tweevoud volledig in eigen beheer gebouwd. Inclusief besturingskast, programmeerwerk en installatiewerk (**figuur 6 en 7**). Bovendien is de oplossing in Nederland uitvoerig getest. Het transport is in twee delen verlopen. Eén deel is per vliegtuig vervoerd, het tweede deel volledig geconserveerd in een speciale container en per boot vanuit Rotterdam. Al met al heeft het project, dat officieel in maart werd afgerond, ongeveer een jaar geduurd. 'Het is natuurlijk fantastisch om te horen dat een klant als KubeTech tevreden is met de oplossing die wij als relatief klein Nederlands bedrijf hebben ontwikkeld en gebouwd. Ook vanuit de kant van de operators hebben we positieve geluiden mogen ontvangen. Ik denk dat de beperkte grootte van ons bedrijf juist de flexibiliteit oplevert die een klant als KubeTech nodig heeft. We zijn bereid om in discussie te gaan over oplossingen en vinden het geen enkel probleem om voorgestelde oplossingen goed te onderbouwen of - zoals dit ook is gebeurd - te 'bewijzen' met behulp van modellen vanuit de 3D printer.'

Ing. M. de Wit-Blok