

Kostenbesparende constructie verruimt inzetmogelijkheden pick & place robot

De Schoonhovense ondernemingen VSE en Nedquip hebben onder de naam SiWays-Spider een Deltarobot ontwikkeld voor pick & place toepassingen. Door gebruik te maken van aandrijf- en besturingscomponenten die rechtstreeks uit de catalogus kunnen worden besteld en van standaardprofielen die afhankelijk van de applicatie op maat worden gemaakt, kan de kostprijs van een dergelijke robot flink worden verlaagd ten opzichte van de tot nu toe gebruikelijke prijs voor een dergelijke robot.

Hans Koopmans

Pick & place robots worden veel ingezet in verpakkingsprocessen. De type-aanduiding geeft precies aan wat de robot doet: het oppakken en plaatsen van objecten (op een transportband, een pallet, in een verpakking enzovoort). Het grote voordeel van een robot boven een menselijke arbeidskracht is dat de robot dit in een hoog tempo en met een hoge positioneringsprecisie (en uiteraard onvermoeibaar, dag en nacht) kan uitvoeren. Hoogwaardige grijpers zorgen er daarbij voor dat ook moeilijk gevormde, in vorm en afmetingen variërende en kwetsbare producten op deze wijze kunnen worden gehanteerd.

De pick & place functie kan uiteraard met een vrij programmeerbare, zesassige robot worden uitgevoerd. Veel gebruikt in de industrie is verder de SCARA-robot met zijn verticale rotatieassen. Een ander, goedkoper concept met een bijzondere configuratie is de zogenoemde deltarobot. Het kinematische principe daarvan werd in de jaren tachtig van de vorige eeuw in Zwitserland ontwikkeld. De deltarobot is voorzien van drie armen die de structuur hebben van parallellogrammen met variabele hoeken. Deze drie armen worden afzonderlijk aangedreven en zijn verbonden aan een 'effector' die bijvoorbeeld kan fungeren als opname voor objec-

ten die snel moeten worden verplaatst. Ongeacht de beweging van de robotarmen blijft de stand van de effector horizontaal terwijl hij in X-, Y- en Z-richting over een platform beweegt. Delta robots worden veel ingezet voor het opnemen en verpakken van lichte en kleine producten vanwege de hoge snelheid. Deze hoge snelheid is mede te danken aan het feit dat de aandrijfmotoren niet, zoals bij een 'klassieke' zesassige robot, op de armen zijn aangebracht, waardoor de massa-tragheid aanzienlijk geringer kan zijn en een hoge dynamiek in combinatie met een hoge precisie is te realiseren.

Afstemming op de applicatie

De onder één dak gevestigde automatiseerder VSE en mechanisch engineersbureau Nedquip hebben op basis van de deltakinematica een pick & place robot ontwikkeld die recent onder de naam SiWays-Spider op de markt wordt gebracht. De naam Ways staat voor 'We are your solution partner' en wordt gelabeld aan projecten en producten die VSE en Nedquip gezamenlijk uitvoeren en ontwikkelen. Het voorvoegsel 'Si' verwijst naar de aandrijfmotoren en besturingscomponenten van Siemens die in de robot worden toegepast. VSE kiest als Siemens Solution Partner bij de realisering van automatiseringsoplossingen veelvuldig voor Siemens-componenten. Ook de SiWays Spider is uitgerust met Siemens Sinamics drives en Simotion motion controllers. In tegenstelling tot bestaande deltarobots is de door VSE en Nedquip ontworpen variant lichter, flexibeler en afgestemd op het gewicht van de te verplaatsen objecten, alsmede op de maximaal noodzakelijke precisie



Peter Groote (links) en Ronald Elbers: „Je kunt de automatiseringsdrempel verlagen met een kwalitatief hoogwaardige, maar goedkope pick & place robot.“



Een delta-robot verricht zijn pick & place functie met behulp van een bovenarm- en een uit parallellogrammen bestaande onderarmconstructie.



Detail van de bovenarm van vezelversterkte kunststof en de aandrijving.



De koppeling tussen boven- en onderarmconstructie.

en snelheid van de applicatie. Eventueel kan de robot worden gecombineerd met een visie-systeem. Een bijzonder kenmerk van de constructie is dat de gewrichten waarmee de 'onderarmen' aan de aandrijving zijn gemonteerd, niet door veerkracht tegen elkaar worden gedrukt, terwijl ze wel over grote hoeken ($< 90^\circ$) kunnen roteren. Daardoor is het werkgebied van de robot groot zonder dat de kans bestaat dat de gewrichten door een te heftige dynamiek uit elkaar vallen. Ook garandeert de betrouwbare koppeling de positioneerprecisie van de robot, zelfs bij grote versnellingen en gewichten.

Substantieel lagere kostprijs

VSE-directeur Ronald Elbers: „Wat ons bij deze robot voor ogen stond was automatisering binnen handbereik te brengen van

bedrijven die er tot nu toe niet over zouden denken handelingen door een robot te laten verrichten vanwege de hoge investering die met de aanschaf daarmee gepaard gaat. Veel bedrijven moeten sowieso een psychologische drempel over, zien op tegen de organisatorische aanpassingen en het inpassen in bestaande processen. Een onderneming die tomaten of tulpenbollen in dozen verpakt is best geïnteresseerd in een hogere productiviteit, maar niet in een terugverdientijd van acht of tien jaar. Met ons robotconcept brengen we die amortisatieperiode terug tot één á twee jaar en dan wordt het opeens een stuk interessanter.”

De belangrijkste redenen voor de substantieel lagere kostprijs van de SiWays-Spider zijn enerzijds het gebruik van standaard profielen van vezelversterkte koolstof (CFRP) voor

de vervaardiging van de robotarmen en anderzijds het gebruik van standaardcomponenten voor de aandrijving en de besturing. Nedquip-directeur Peter Groot: „De grootte van het cirkelvormige werkgebied van de robot wordt bij onze robot uitsluitend bepaald door de lengte van de zogenaamde onder- en bovenarmen. Die maken we voor iedere applicatie op maat uit standaard buizen van vezelversterkte koolstof - een zeer sterk en stijf materiaal - die we gewoon uit de catalogus bestellen. Bij werkgebieden met een diameter van 400 tot 1600 mm kunnen we toe met één en hetzelfde type gewricht. Onze concurrenten werken standaard met 1100 mm.”

Voor de aandrijving en besturing worden de componenten eveneens uit de catalogus (in dit geval die van Siemens) besteld, met alle

logistieke en kostprijsverlagende voordelen van dien. Slijtgevoelige delen zijn gemakkelijk en snel uitwisselbaar. Voor de aandrijving wordt een keuze gemaakt uit de serie 1FK7, een motorenfamilie die qua vermogens, toerentallen, dynamiek, overbelastbaarheid, overbrengverhoudingen en dergelijke veelzijdig genoeg is om voor vrijwel iedere applicatie een optimale selectie te kunnen maken. Zo zijn er ook motoren van dit type verkrijgbaar met een certificaat dat ze geschikt maakt voor gebruik in de Food & Beverage sector. Daarbij kunnen de kosten van een geschikte motoraandrijvingcombinatie nog wel uiteenlopen. Groote: „Het maakt per slot van rekening nogal wat uit of je bijvoorbeeld SMD-componenten van een elektronische module met een nauwkeurigheid van 0,05 mm of paddestoelen met een tolerantie van 2 mm in een bakje moet plaatsen. Dat alleen al kan bij de aandrijvingen een paar duizend euro schelen.”

Synchronisatie

Ook in de besturingstechniek van de robot is de kostprijs langs verschillende wegen succesvol gereduceerd. De ontwikkelaars van de Spider kozen voor een open, gevestigde en productieve standaard het 'motion control systeem Simotion D', dat een goede regeldynamica paart aan exact gecoördineerde armbewegingen. Met Simotion D kunnen de bewegingen van de robot vrij eenvoudig met die van een transportband worden gesynchroniseerd. Daartoe volstaat een encoder die de positie van de lopende band aan de Simotion CPU doorgeeft. Zelfs bij een variabele bandsnelheid lopen de bewegingen van de band en de robot exact synchroon. Dat maakt de integratie van de SiWays-Spider in bijvoorbeeld verpakkingsprocessen goed mogelijk.

Ook de applicatiesoftware is voor alle groottes en varianten van de robots gestandaardiseerd.



Het plaatsen van koeken in een plastic tray met behulp van de SiWays-Spider.

De in te voeren waarden voor de kinematica, begrenzingen, maximale versnelling en snelheid worden in de software, als in te vullen parameters, opgenomen. In een op verschillende deeltaken gebaseerde automatisering kunnen meerdere toepassingen gelijktijdig aflopen, zodat met één Simotion CPU tegelijkertijd meerdere SiWays-Spiders kunnen worden aangestuurd. Dat reduceert, bij meervoudige robottoepassingen, opnieuw de kosten per robot.

Dat is nog niet het hele verhaal van de kostenbesparing die applicaties in beeld brengen en die vanwege de hoge investeringen voorheen niet of nauwelijks voor automatisering met een robot leenden. Elbers: „Met de Simotion D beschikken we ook over de voordelen van 'Totally Integrated Automation'. Dat betekent bijvoorbeeld dat de integratie van 3D-visionssystemen met producten positieherkenning relatief eenvoudig is, en dat geldt ook voor de integratie met track & trace of met kwaliteitsborgingsystemen

via standaard interfaces. Omdat Simotion naast de besturing van de bewegingsafloop ook de SPS-functionaliteit en 'technologische' functies, zoals temperatuurregeling omvat, kan de automatisering van de robot ook naar de machine worden doorgetrokken; denk bijvoorbeeld aan een transportband, de pneumatiek, andere assen en actuatoren. Je hebt dus maar één besturing nodig en je bespaart zo dus op ruimte, hardware en installatiekosten.”

Nieuwe toepassingsgebieden ontsluiten

De SiWays-Spider is inzetbaar voor een breed spectrum van pick & place toepassingen. Om de uiteenlopende positioneerprecisie (van grote invloed op de kostprijs) te illustreren, noemde Groote al het plaatsen van paddestoelen c.q. SMD-componenten waarbij de precisie een factor 40 verschilt. Het verpakken van voedingsmiddelen is inderdaad een interessant toepassingsgebied, zoals het volgende praktijkvoorbeeld laat zien. Een Nederlandse fabrikant van oogstmachines voor de champignonteelt had een nieuw concept ontwikkeld met een verdrievoudigde opbrengst. Daarbij ontstonden echter capaciteitsproblemen bij het plaatsen van de champignons in de eindverpakking, de bekende blauwe doosjes van de supermarkt.

De SiWays Spider bleek, tegen relatief geringe investeringskosten, de oplossing te bieden. De robot kon goed worden aangepast aan het nieuwe productieproces en de materiaalkeuze van de samenstellende componenten voldeed aan de voorschriften die gangbaar zijn in de voedselverwerkende industrie. De dynamiek van de pick & place robot is ruimschoots voldoende om de verdrievoudigde processnelheid bij te kunnen houden.



Via een band aangevoerde champignons worden met behulp van de SiWays-Spider robot in een bak overgebracht.



Een visionsysteem is gemakkelijk te integreren.

De voedselverwerkende industrie vormt een belangrijk inzetgebied voor de robot. Grote en Elbers wijzen erop dat de constructie aan alle eisen van de Food & Beverage industrie tegemoetkomt. Er worden geen smeermiddelen gebruikt, de vereiste materialen worden toegepast, de robot is met het oog op reiniging goed toegankelijk en het Siemens-programma biedt voldoende componenten

die geschikt zijn voor de voedselverwerkende industrie. Het potentiële toepassingsgebied is echter veel ruimer dan de voedselverwerkende industrie. Elbers: „Wij verwachten hele nieuwe toepassingsgebieden te kunnen ontsluiten. Tegen ongeveer 20 procent van de kosten zijn we met de SiWays-Spider in staat om ruim 80 procent van de prestaties van vergelijkbare pick & place robots te leve-

Wat is Ways?

Ronald Elbers en Peter Grootte werken met hun bedrijven VSE en Nedquip sinds 2003 op symbiotische wijze samen. Gemeenschappelijke projecten en producten worden gerealiseerd onder de naam WAYS (We Are Your Solution-partner). VSE brengt daarbij zijn competentie als automatiseerder in, en de firma Nedquip neemt behalve de constructie ook de optimalisering van de mechanica voor zijn rekening. Een van de voordelen van de intensieve samenwerking is dat de klant één aanspreekpartner heeft.

ren. Natuurlijk is de prijs wel afhankelijk van de verlangde prestaties, die worden gerealiseerd door de keuze van de componenten. Met onze benadering kunnen we de prijs-prestatieverhouding van iedere afzonderlijke robot optimaliseren. Dat moet voor heel veel bedrijven een interessant gegeven zijn.”

☎ +31 (0)182 38 71 66

- 🌐 www.vse.nl
- 🌐 www.ways.tc
- 🌐 www.nedquip.com
- 🌐 www.intelligentmotion.nl

Industriële Micro-Hydrauliek

Groot Debiet, Compact

Kleinste terugslagklep (10 L/Min) ooit

- Bespaar ruimte - Het meest compacte ontwerp in zijn klasse
- Kleine lekkage metaal op metaal zitting
- 100% getest
- Gemakkelijk te installeren

Voor oplossingen voor 'Fluid Control'

Denis de Ploeg BV
Raadhuisstraat 6
6336VL Hulsberg
info@ddp.nl
tel: +31(0)45-405 86 86

www.ddp.nl

INDUSTRIËLE BESTURINGEN

Problemen zijn er voor om opgelost te worden. Ook voor gecompliceerde toepassingen heeft Bege een pasklaar antwoord. Met haar pulsgever, passend op elke IEC-normmotor en een complete serie positioneerregelingen met eigen "custom-made" software liggen alle industriële automatiseringsvraagstukken binnen handbereik.

- standaard frequentieregelaars
- eenfase "low cost" frequentieregelaars
- frequentieregelaars voor ventilator of pomptoepassing
 - hoogdynamische frequentieregelaars
 - elektromotoren met opgebouwde frequentieregelaars
- positioneer frequentieregelaars
- MIG-encoderflens tot 1024 pulsen voor IEC-motor
 - MIG-encoder als sluitflens
 - MIG-encoder met afwijkende maatvoering
- MIG-encoder met Atex-certificering

Anton Philipsweg 30
2171 KX Sassenheim
T 0252 220 220
F 0252 218 484
www.bege.nl
bege@bege.nl

Bedreven in aandrijven
LG-LS • STM-DRIVE • STRÖTER