

Pick & place-robot SiWays-Spider verlaagt automatiseringsdrempel machines en systemen

Breed toepassingsgebied, lage kostprijs

Het deltatype pick & place-robot was voor automatiseerder VSE en engineeringbureau Nedquip uitgangspunt voor de ontwikkeling van een nieuwe variant. Het resultaat is de SiWays-Spider, een lichte en flexibele robot met dezelfde prestaties qua precisie en snelheid, maar die door een beduidend lagere kostprijs inzetbaar is in een veel ruimer toepassingsgebied. Dit is met name interessant voor mkb-producenten van machines.

Tekst Hans Koopmans

Automatiseerder VSE en engineeringbureau Nedquip, onder één dak gevestigd in een Schoonhovens bedrijfspand, hebben een pick & place-robot ontwikkeld die uitstekend kan worden gecombineerd en besturingstechnisch geïntegreerd met uiteenlopende machines en productielijnen. Door zoveel mogelijk gebruik te maken van standaardonderdelen ontwikkelen

VSE en Nedquip klantspecifieke oplossingen met een lagere kostprijs dan gebruikelijk. Daarmee hebben deze samenwerkende ondernemingen de drempel voor automatisering van producthantering en montage in machines en systemen sterk verlaagd. Dit opent voor veel machinebouwers de mogelijkheid de prestaties van hun producten tegen relatief geringe meerkosten aanzienlijk op te voeren.

Detail van de bovenarm van vezelversterkte kunststof en de aandrijving.



Een deltarobot verricht zijn pick andplace-functie met behulp van een bovenarm- en een uit parallellogrammen bestaande onderarmconstructie.

Snelheid

Pick & place-robots hanteren en verplaatsen onderdelen in productieprocessen. Een bekende toepassing is bijvoorbeeld het plaatsen van elektronische componenten (oppervlaktegemonteerde onderdelen – SMD's) op printplaten (PCB's). Dit gebeurt met hoge snelheid en uiteraard ook met hoge precisie. Aan het andere eind van het spectrum komen we robots tegen die worden gebruikt voor verpakking van voedingsmiddelen waarbij snelheid belangrijk blijft maar het veel minder aankomt op positioneringprecisie. In het eerste geval is al gauw een nauwkeurigheid van 0,05 mm vereist, terwijl bij verpakking van voedingsmiddelen die veelal variëren in vorm, gewicht en afmetingen, een tolerantiegebied van ± 2 mm alleszins acceptabel is. Hoewel in beide gevallen de opbouw van de robot hetzelfde kan zijn, leidt een goede selectie van componenten voor de aandrijving en besturing tot grote verschillen in kostprijs. Dit gegeven vormt een van de uitgangspunten van de nieuwe variant van de zogenaamde deltarobot

die VSE en Nedquip hebben ontwikkeld en geperfectioneerd.

Lage massa draagbaarheid

De deltarobot is op geheel andere wijze opgebouwd dan een zesassige robot met 'armen', een 'pols' en een 'hand' met de productspecifieke gripper (effector). De verschillen zitten 'm' vooral in de structuur, de manier waarop de bewegingen worden gerealiseerd en de plaatsing van de aandrijfmotoren. De deltarobot is in de jaren tachtig in Zwitserland ontwikkeld. Dit type robot heeft drie bovenarmen waaraan drie onderarmen in de vorm van parallellogrammen scharnierend zijn bevestigd. De drie armstructuren worden afzonderlijk aangedreven en de onderarmen komen samen in een punt dat door de armen in drie dimensies, vaak met hoge snelheid, boven een oppervlak wordt bewogen. Dit punt kan worden voorzien van een gripper voor het oppakken, verplaatsing en herplaatsing van

objecten. De hoge snelheid is mogelijk omdat de aandrijfmotoren niet, zoals bij een klassieke zes-assige robot, op de armen zijn aangebracht. Daardoor is de massa draagbaarheid veel lager en zijn hoge dynamiek en precisie mogelijk.

Licht en flexibel

Enkele jaren terug namen VSE en Nedquip het deltatype pick & place-robot als uitgangspunt voor de ontwikkeling van een nieuwe variant die dezelfde prestaties qua precisie en snelheid zou kunnen leveren, maar door een beduidend lagere kostprijs inzetbaar zou zijn in een veel ruimer toepassingsgebied dan voorheen. Dit kan met name interessant zijn voor mkb-producenten van machines. Als Siemens Solution Partner kon VSE hiervoor gebruik maken van de know-how en het complete componentenprogramma van de Duitse aandrijf- en besturingsspecialist. Het resultaat van deze inspanningen vormt de SiWays-Spider robot die onlangs op de markt is gebracht en inmiddels al door enkele bedrijven wordt toegepast.

De SiWays-Spider is in vergelijking met bestaande delta-concepten lichter en flexibeler. Hij kan volledig worden afgestemd op het gewicht van de te verplaatsen objecten, alsmede op de vereiste precisie en snelheid van de applicatie. De gewrichten waarmee de 'onderarmen' aan de aandrijving zijn gemonteerd worden niet door veerkracht tegen elkaar gedrukt



Koppeling tussen boven- en onderarmconstructie.

maar kunnen wel over grote hoeken (> 90°) roteren. Dit maakt het robotwerkgebied groot zonder gevaar dat de gewrichten door een te heftige dynamiek uit elkaar vallen.

De grootte van het cirkelvormige werkgebied wordt bij de SiWays-Spider alleen bepaald door de lengte van de onder- en bovenarmen. Deze vervaardigt men voor iedere applicatie op maat uit standaardbuizen van vezelversterkt koolstof. De componenten voor aandrijving en besturing

worden betrokken uit het standaardprogramma van Siemens. Dit programma is breed genoeg om voor vrijwel iedere applicatie een goede selectie te kunnen maken. Zo wordt voor de aandrijving een keuze gemaakt uit de Siemens-serie 1FK7 motorenfamilie met diverse vermogens, toerentallen, dynamiek, overbelastbaarheid, overbrengverhoudingen en dergelijke. Ook zijn er motoren van dit type verkrijgbaar met certificatie voor gebruik in de voedselverwerkende industrie.

Synchrone bewegingen

In de besturingstechniek van de robot is de kostprijs eveneens langs verschillende wegen succesvol gereduceerd. VSE en Nedquip kozen voor een open, gevestigde en productieve standaard: het motion control systeem Simotion D, dat een goede regeldynamica paart aan exact gecoördineerde armbewegingen. Dit systeem synchroniseert de bewegingen van de robot vrij eenvoudig met die van een transportband. 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 integratie van de SiWays-Spider in bijvoorbeeld verpakkingsprocessen goed mogelijk.

De applicatiesoftware is voor alle tobotgroottes



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

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

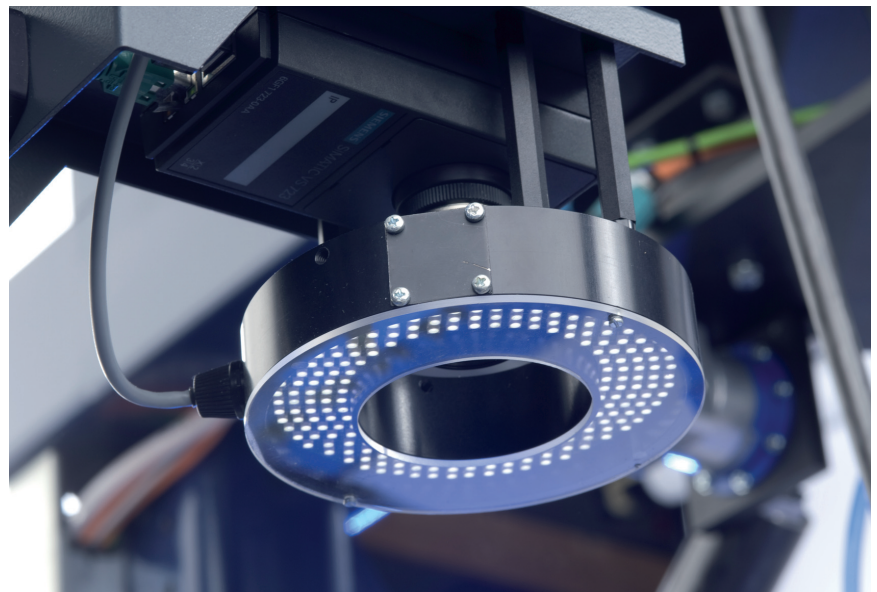
De Simotion D besturingssoftware biedt alle voordelen van een 'totaal geïntegreerde automatisering'. Dat betekent bijvoorbeeld dat integratie van 3D-visionssystemen met product- en positieherkenning relatief eenvoudig is, en dat geldt ook voor de integratie met track and trace of met kwaliteitsborgingssystemen via standaard-interfaces. Simotion D maakt het verder goed mogelijk om de besturing van de robot te combineren met de machinebesturing. Er is dan slechts één besturing nodig waardoor men dus bespaart op ruimte, hardware en installatiekosten.

Champignons verpakken

De SiWays-Spider is inzetbaar voor een breed spectrum van pick and place-toepassingen. Daarbij kan de positioneerprecisie een factor veertig verschillen. Verpakking van voedingsmiddelen is een interessant toepassingsgebied, zoals het volgende praktijkvoorbeeld laat zien. Een Nederlandse fabrikant van oogstmachines



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



Een visionsysteem is gemakkelijk te integreren.

voor de champignonteelt had een nieuw concept ontwikkeld met een verdrievoudigde opbrengst. Daarbij ontstonden echter capaciteitsproblemen bij plaatsing 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 gangbare voorschriften in de voedselver-

werkende industrie. De dynamiek van de pick and place-robot is ruimschoots voldoende om de verdrievoudigde processnelheid bij te houden. De voedselverwerkende industrie vormt een belangrijk inzetgebied voor de robot. De constructie voldoet aan alle eisen van de voedsel- en drankverwerkende industrie. Er worden geen smeermiddelen gebruikt, de voorgeschreven materialen worden toegepast, de robot is met het oog op reiniging goed toegankelijk en het Siemens-programma biedt voldoende componenten geschikt voor de voedselverwerkende industrie.

Het potentiële toepassingsgebied is echter veel ruimer dan de voedingsmiddelenindustrie.

VSE en Nedquip verwachten heel nieuwe toepassingsgebieden te ontsluiten. Tegen ongeveer twintig procent van de kosten levert de SiWays-Spider ruim tachtig procent van de prestaties van vergelijkbare pick and place-robots. Natuurlijk is de prijs wel afhankelijk van de verlangde prestaties en de daarmee samenhangende componentenkeuze. De benadering van de Schoonhovense ondernemingen geeft de mogelijkheid om de prijs-prestatieverhouding van iedere afzonderlijke robot te optimaliseren. Dat wil zeggen niet beter, maar ook niet minder goed te laten werken dan de toepassing vereist. Dat is voor veel bedrijven die zoeken naar mogelijkheden om hun machines verder te automatiseren tegen minimale kosten een interessant gegeven.