

▲ Het inwendige hart van de robot met pneumatisch aangestuurde stappenmotor voor borstbiopsies - fotografie Hans Wolkers

▶ De met vijf pneumatisch aangestuurde stappenmotoren robot voor borstbiopsies waar het voor MultiMotor allemaal mee begon.

“

In een fractie van een seconde wordt feedback verkregen voor de aanpassing van de positie



► De krachtige, robuuste en nauwkeurig te positioneren encodor stappenmotor van Multimotor



Nieuwe stappenmotor ideaal voor food

Met medische precisie

Een nieuw type stappenmotor ontstond tijdens het promotieonderzoek van Vincent Groenhuis. Voor het uitvoeren van gerobotiseerde borstpuncties in een MRI-scanner bleken zowel technologie als uitvoering van bestaande stappenmotoren (stepper motor) niet geschikt.

Voor de beoogde toepassing zijn metalen onderdelen niet mogelijk vanwege magnetische velden in de scanner. Een nieuw type motor was geboren. Maar de kersverse promovendus was nog niet klaar met de ontwikkeling van een precisie stappenmotor voor een bredere toepassing. De stappenmotor die voor het uitvoeren van borstpuncties ontwikkeld is, wordt aangedreven door pneumatiek. Binnen het onderzoek naar een nauwkeurig werkende oplossing voor medische toepassing, is ook een meerassige pneumatische stappenmotor ontwikkeld. Deze is nooit voor borstbiopsie toegepast.

Vanuit zijn specialistische kennis over elektromotoren wist Vincent dat ook een elektrisch aangedreven meerassige stappenmotor op basis van dezelfde principes mogelijk moest zijn. Ook bleek dat de techniek achter de meerassige elektrische stappenmotor voor een ander doel kon worden ingezet: het meten van de absolute positie (positiefeedback). En zo

werd de MultiMotor stappenmotor geboren, die onder meer vanwege zijn bijzondere eigenschappen en robuustheid heel erg geschikt blijkt voor machines die toegepast worden in de voedingsmiddelensector. Waar hygiëne, vocht, warmte, zout, zuurgraden, trillingen en de toepassing van chemicaliën e.d. hoge eisen stellen aan apparatuur en componenten.

Minder complex

De MultiMotor heeft een aantal voordelen ten opzichte van andere stappenmotoren. Zo is er geen aparte encoder nodig. Door de integratie van een stappenmotor en de aansturing hiervan door speciale software, is het mogelijk om de hele aandrijving binnen de behuizing met een veelvoorkomende maatvoering in te passen (NEMA17 form factor 42,3x42,3 mm met variabele lengte). Bij bestaande stappenmotoren heb je daarbij een losse encoder nodig, wat voor machines voor de voedingsmiddelensector een aparte of grotere behuizing betekent.



► De robotarm met pneumatisch aangestuurde stappenmotor die ontwikkeld is voor borstbiopsies - fotografie Hans Wolkers

►► idem maar vanuit een ander standpunt - De robotarm met pneumatisch aangestuurde stappenmotor die ontwikkeld is voor borstbiopsies - fotografie Hans Wolkers

Maar ruimtewinst is niet de enige gedachte achter de ontwikkeling van de MultiMotor. Zeker ook het principe: hoe minder onderdelen, hoe minder complex. Door het integreren van de aansturing met de stappenmotor is er maar één connector en dus ook maar één aansluitkabel nodig. De integratie van de aansturing op basis van positiefeedback maakt een aparte encoder overbodig. De behuizing blijft daardoor compact. Die kan overigens uit alle mogelijke materialen vervaardigd worden, dus ook roestvast staal. Daardoor is hij zeer uiterst geschikt om in hygiënische ruimtes toegepast te worden. En daarmee heel goed voor machines en ruimtes daarbinnen die grondig met water - onder hoge druk - en vaak ook met speciale schoonmaakmiddelen en/of chemicaliën, gereinigd moeten worden.

Hindernissen

Zoals bij veel ontwikkelingen kende die van de MultiMotor ook de nodige hindernissen, zoals het meten van elektrische signalen die ervoor moeten zorgen dat de positie van de motor real-time en nauwkeurig bepaald kan worden. En moest gekeken worden naar de produceerbaarheid van precisie-onderdelen voor een zo klein mogelijke air-gap tussen het niet draaiende deel van de motor (stator) en het deel dat moet draaien (rotor).

Hoe kleiner die luchtspleet, des te beter dat is voor het magnetische veld dat voor de aandrijving van de rotor zorgt. En hoe nauwkeu-



riger de rotor ook is te positioneren. Maar een kleinere air-gap stelt weer hogere eisen aan andere onderdelen en aspecten van de motor, zoals de lagers en toegestane toleranties.

Daarnaast was het een uitdaging om zeer nauwkeurige stroomsensoren te vinden die essentieel zijn voor de positiebepaling. Want aan de nauwkeurigheid van de motor zijn geen concessies gedaan. Het verkrijgen van voldoende rekenkracht in een 'klein jasje' was een andere hindernis die overwonnen is, waardoor de driver compact kan blijven met behoud van snelheid, precisie en kracht.

Bij het overwinnen van al die hindernissen is ook gekeken naar materialen die bij serieproductie toegepast kunnen worden tegen aanvaardbare kosten. Want ondanks de voor- delen is het wel belangrijk dat de motor betaalbaar blijft en qua prijs-/prestatieverhouding het vergelijk met andere motoren goed aankan.

Compact en precies

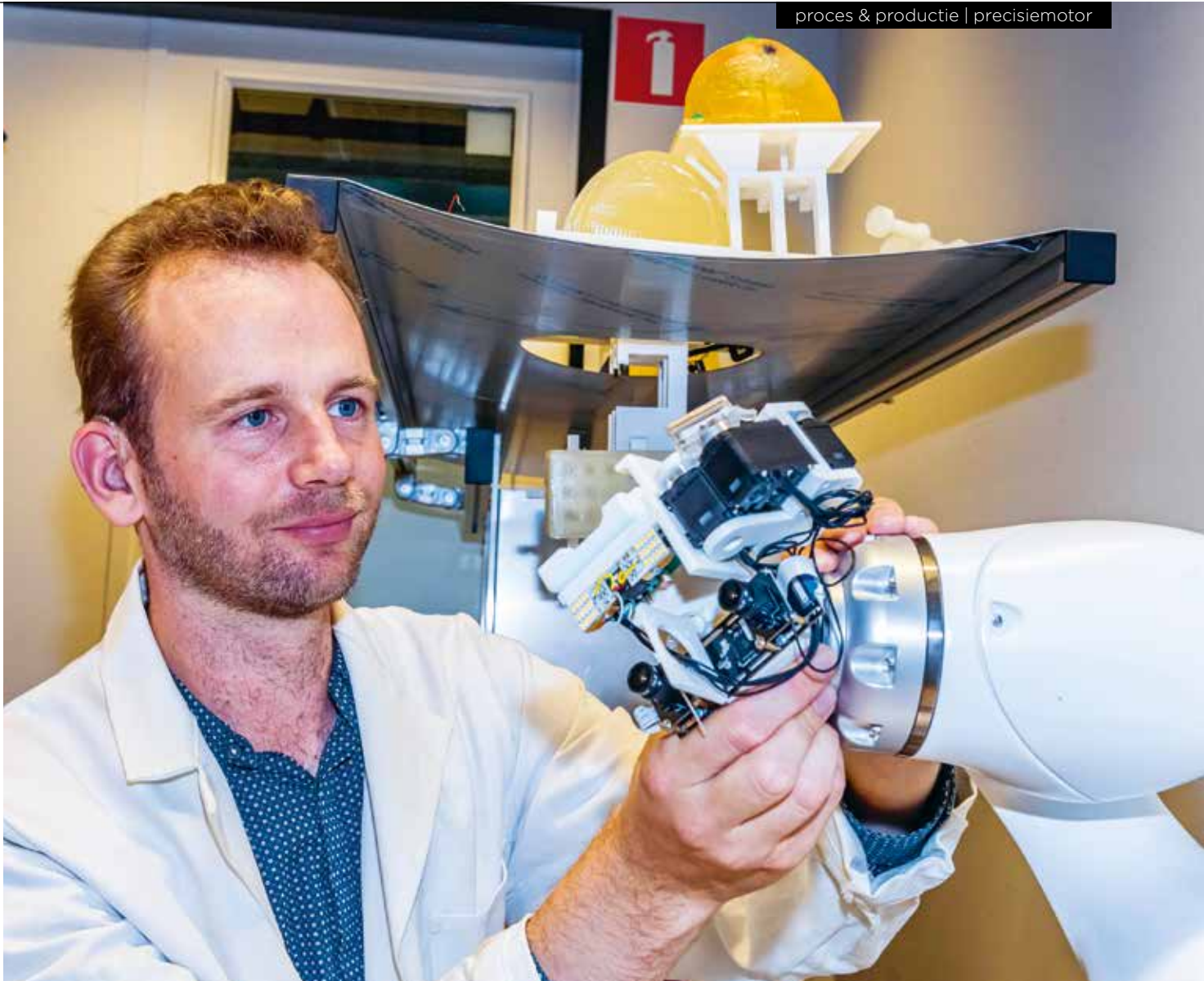
Een nauwkeurige positionering was het uitgangspunt voor de ontwikkeling van de pneumatisch aangedreven eerste versie voor toepassing bij borstpuncties. De elektrisch aangedreven MultiMotor ontstond feitelijk precies andersom. De elektrische component maakt het namelijk mogelijk om positiefeedback te verkrijgen.

In een fractie van een seconde wordt feedback verkregen die voor de aanpassing van de positie nodig is. Dit maakt ook een nauwkeurige bepaling van de positie mogelijk. Maar ook het snel en eenvoudig terugzetten naar een bepaalde uitgangspositie van de aandrijving.

De werking is als volgt voor te stellen: de rotor (het draaiende deel) heeft een magneetveld met

“

We dagen ontwikkelaars van machines uit om in gesprek te gaan over die 'last mile'



een zeer subtiele, meetbare afwijking, zodat in combinatie met de gevoelige meettechniek in de aansturing de absolute positie kan worden herleid vanuit de gemeten stroomsterktes. Op deze manier herkent de controller/aansturing de exacte positie van de rotor, zonder dat er een fysieke encoder aanwezig is.

Verdere ontwikkeling

In samenwerking met de Universiteit Twente doet Vincent Groenhuis nog steeds fundamenteel onderzoek naar de verdere ontwikkeling van de techniek van de verschillende types pneumatische en elektrische stappenmotoren. Daarnaast zorgt hij binnen het inmiddels opgestarte bedrijf MultiMotor voor de ontwikkeling van producten die geschikt zijn voor toepassing in de markt, met de focus op de elektrische stappenmotor. Naast Vincent staat een team van technisch specialisten, algemeen en commercieel/marketing professionals paraat om hieraan gestalte te geven.

Voor de toepassing in de voedingsmiddelensector is nog wel enige ontwikkeling nodig. Daarom dagen Vincent en zijn team ontwikkelaars van machines voor de voedingsmiddelenindustrie uit om in gesprek te gaan over die 'last mile' in die ontwikkeling voor een goed bruikbare toepassing voor de sector. Juist ook omdat de MultiMotor robuust, nauwkeurig, krachtig, compact en uiterst geschikt is voor toepassing onder bijzondere en zelfs extreme omstandigheden zoals kou, vocht/water, hitte, zout, zuur, vuil of trillingen. Vaak de oorzaak van storingen die stilstand opleveren en daarmee productieverlies.

De geïntegreerde oplossing van motor en aansturing zorgt voor een hoge(re) nauwkeurigheid, kleinere foutkansen in het productieproces en makkelijker instellen en afstemmen van de motor. Waar een vinding voor precisie-ingrepen in de medische sector al niet toe kan leiden. ●

Auteur Willem de Vries is bij dit project betrokken vanuit STEM Industrial Marketing Community. Hij begeleidt het team van MultiMotor bij het maken van marketingstrategische keuzes, onder meer over de relevante marktsegmenten.

Meer informatie en een filmpje over de werking ervan is via de link te vinden op de site van MultiMotor:
<https://www.multimotor.nl/>

Wil je meepraten over die 'last mile' in de ontwikkeling naar een goed bruikbare toepassing, of meer weten over de mogelijke toepassingen voor jou, neem dan contact op per mail: info@multimotor.nl of bel met kwartiermaker Bastian Coes: +31(0)6 22 00 72 15