Robotondersteund polijsten van een matrijsinsert

05 februari 2016, 01:00

Peter ten Haaf

Ondanks een tijdrovende en dure activiteit is manueel polijsten vandaag nog steeds de meest toegepaste technologie om lage ruwheidswaarden te behalen voor veeleisende toepassingen. Robotondersteund polijsten kan een alternatief bieden om de polijsttijd en dito kost te verlagen.

Lage oppervlakteruwheden zijn voor meerdere functionaliteiten en applicaties vereist: lenzen voor de optische industrie, spuitgietmatrijzen met een hoogglansafwerking, dichtingsfunctie tussen twee oppervlakken, antikleeffunctie en oppervlakken met een lage wrijvingscoëfficiënt (bijv. onderdelen van een turbine). Afhankelijk van de vereiste oppervlaktefunctionaliteit zal de ruwheidswaarde variëren. Voor spuitgietmatrijzen van kunststof onderdelen met hoogglansafwerking liggen typische ruwheidswaarden R_a tussen 0,03 en 0,05 µm. Voor optische lenzen gaat dit veel lager en zijn ruwheidswaarden R_a tussen 1 en 5 nm niet ongewoon. Manueel polijsten is, ondanks een tijdrovende en dure activiteit, momenteel nog steeds de meest toegepaste technologie om deze lage ruwheidswaarden te behalen. Bovendien is de polijstkwaliteit niet constant en afhankelijk van de ervaring van de persoon in kwestie. Zo kan het manueel polijsten van een matrijs tot 50 procent van de totale productietijd bedragen, wat op 12 à 15 procent van de bewerkingskost neerkomt. Robotondersteund polijsten kan een alternatief bieden om de polijsttijd en dito kost te verlagen. In dit artikel lichten we het robotondersteund polijsten van een matrijsvorm nader toe.

Manueel polijsten

Het betreft een onderdeel van een spuitgietmatrijs uit gehard staal (1.2083) voor het spuitgieten van kunststof onderdelen met hoogglansafwerking. De afmetingen van de insert zijn 44 mm x 22 mm en 6 mm diep (zie onderstaande figuur, links). De laatste afnemende operatie is een zinkvonkoperatie, en resulteert in een oppervlakruwheid R_a tussen 0,8 en 2,5 µm, wat nog een stuk te hoog is voor de toepassing (zie onderstaande figuur, midden en rechts). Daarom wordt de matrijsvorm manueel gepolijst, wat ongeveer 15 uren in beslag neemt om de gewenste oppervlakteruwheid van 0,03 à 0,05 µm te bereiken.



CAD-model matrijsvorm; matrijsinsert na zinkvonken

Robotondersteund polijsten

Voor het robotondersteund polijsten wordt gebruik gemaakt van een zesassige industriële robot, waarbij aan het uiteinde een spil met krachtcontrole en optioneel een translatiemodule wordt

gemonteerd.



Robotcel

De spil heeft twee werkstanden: een rotatiefunctie voor eenvoudige vormen en een translatiemodule (op basis van een excenter) voor moeilijk te bereiken zones.



Rotatiefunctie *Translatiefunctie*

De programmering van de polijstpassen gebeurt met behulp van een CAM-pakket. Het betreft een door het Fraunhofer Instituut ontwikkelde applicatie, geïmplementeerd in Siemens NX.

In totaal zijn er vijf polijststappen uitgevoerd. De tabel hieronder geeft een overzicht van de toegepaste polijstgereedschappen, procesparameters, polijsttijden en ruwheidswaarden. Er is een opsplitsing gemaakt tussen het bodemvlak en de flanken.



(Klik om te vergroten)



Bodemvlak en flanken *Meetposities ruwheid*

De totaaltijd voor het polijsten van één insert neemt 808 minuten (d.i. 13,5 uren) in beslag, wat minder is dan manueel polijsten door een ervaren polijster. Door de polijststap met de fijnste diamantpasta weg te laten, kan de totale tijd gereduceerd worden tot 764 minuten (d.i. 12,7 uren).



Gepolijste matrijsinsert

Uit de testen is gebleken dat robotondersteund polijsten potentieel biedt om het manuele polijsten te vervangen. Indien meerdere exemplaren van hetzelfde stuk gepolijst dienen te worden, kan de setuptijd zelfs worden verdeeld over meerdere stukken en zullen de winsten nog vergroten. Hierbij valt op te merken dat hoeken en afrondingen wel moeilijk te bereiken plaatsen zijn.

De afdeling Precision Manufacturing van Sirris publiceert de komende maanden **zes white papers rond de uitdagingen en opportuniteiten in precisieproductie**. Wilt u zeker zijn dat u deze niet mist? Registreer u hier om deze white papers (gratis) in uw mailbox te ontvangen!

Bronnen

- VIS Precisie (IWT 100948)
- Fraunhofer IPT

Auteurs



Peter ten Haaf