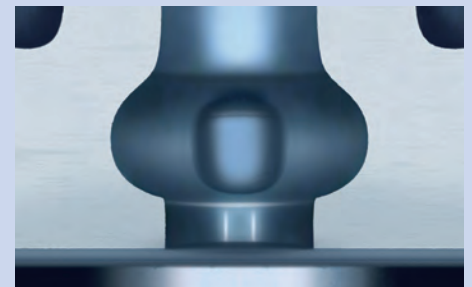


# Chemisch zonder slijtage

Vorig najaar tijdens de AMB 2012 in Stuttgart (D) zette de Duitse machinebouwer Emag het bewerkingsprocedé PECM (elektrochemisch precisiebewerken) in de schijnwerper. Een mooie techniek om uit 'moeilijke materialen' zonder gereedschapslijtage complexe werkstukken te vervaardigen.

ECM (Electrochemical Machining) wordt in de literatuur ook wel aangeduid als 'reverse electroplating'. Oftewel: elektrochemisch bewerken is eigenlijk een omgekeerd galvaniseerproces. Door middel van elektrolyse wordt dus het materiaal verwijderd. De P in de hier bovengenoemde afkorting staat voor 'precisie', niet te verwarren met 'pulsed ECM'. Het pulsen slaat op de vrij programmeerbare stroombron die ingezet wordt bij het elektrochemisch bewerken. In pulsbedrijf, tot 100 kHz, kunnen stromen gaan tot 30.000 A. Bij niet-pulsen zien we stromen tot 20.000 A bij een spanningsniveau van 30 V – 60 V (gelijkstroom). Bij elektrochemisch bewerken is het werkstuk de anode (positief) en het gereedschap (met de verlangde vorm) is de kathode (negatief). Als elektrolyt wordt natriumnitraat  $\text{NaNO}_3$  of natriumchloride  $\text{NaCl}$  ingezet. Het materiaal dat verwijderd wordt is een me-

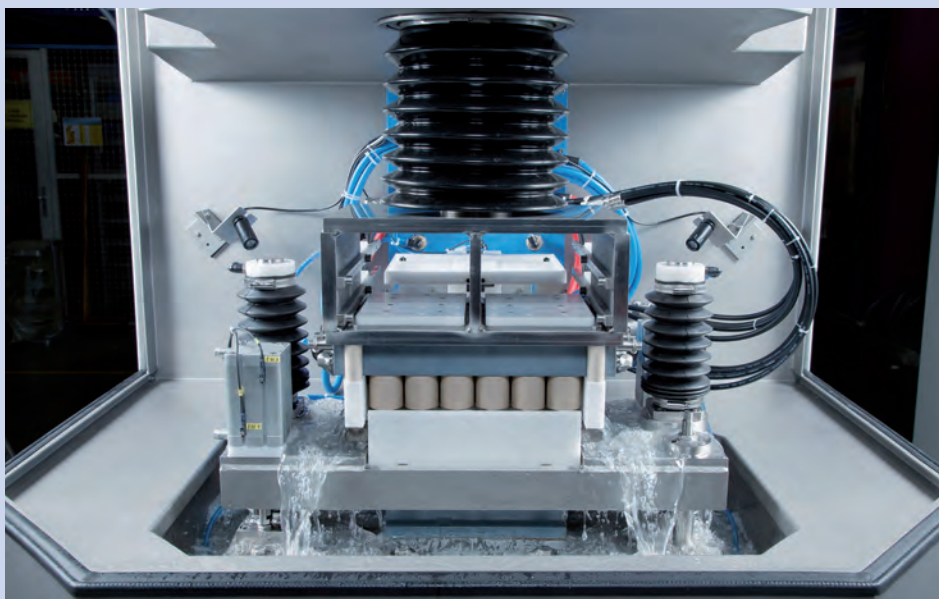
taalhydroxide dat uit het elektrolyt wordt gefilterd. Het verschil tussen PECM en ECM is dat de spleet waardoor het elektrolyt spoelt veel enger is en dat door een mechanisch opgewekte trilling het elektrolyt in de spoelspleet pulseert. De spoeldruk heeft een orde grootte van 10 bar en een typische spoelspleet bij elektrochemisch bewerken heeft een afmeting van 0,05 mm tot 0,3 mm. Belangrijke parameters bij een ECM-proces zijn spanning en stroom en van het elektrolyt temperatuur, geleidbaarheid, reinheid en pH. Hét grote voordeel van elektrochemisch bewerken is het ontbreken van gereedschapslijtage. Er is geen contact tussen gereedschap - met de verlangde vorm - en het werkstuk waarin de vorm 1:1 'afgespiegeld' wordt. Met het elektrochemisch bewerken zijn oppervlakteruwheden te behalen van 0,3 micrometer  $R_z$ . Een ander voordeel van elektrochemisch bewerken is dat



De vorm van een inspuitskamer van een verbrandingsmotor met een doorlaat van 4 mm

het een 'zachte' metaalbewerking is: dat wil zeggen dat er geen krachten uitgeoefend worden op het werkstuk (afgezien van de spoeldruk) en dat het proces geen warmte toevoert aan het werkstuk. Zeker bij het maken van fijne structuren kan dit voordelen bieden.

Emag heeft intussen ervaringen met het elektrochemisch bewerken van blik en turbowielen. Afmetingen kunnen gaan tot 1.000 mm. Elektrochemisch is interessant omdat in toenemende mate 'moeilijke' legeringen worden ingezet, die moeilijker te verspanen zijn. In ons land wordt Emag vertegenwoordigd door Oude Reimer uit Hilversum.



Werkruimte van een Emag PT 400 die ingezet wordt voor het elektrochemisch bewerken van inspuitskamers. Er worden dertig kamers tegelijkertijd bewerkt (foto's: Emag)



Een kijkje in een Emag PO 900 BF die een blik bewerkt voor een aerospace-toepassing