



Vlaamse Ruimtevaart Industriëlen Flemish Space Companies

N I E U W S B R I E F

- 2 LEVEN IN DE RUIMTE
- 2 IMEC MAAKT DUNNE CMOS-BEELDSSENSOREN VOOR ESA
- 3 ALCATEL ALENIA SPACE ITALIA KWALIFICEERT RUIMTESYSTEMEN MET LMS TEST.LAB
- 4 VERHAERT SPACE BOUWDE ESA'S NIEUWSTE BEMANDE CENTRIFUGE

Leden

ALCATEL ALENIA SPACE - EUROSENSE BELFOTOP - FLAG - GIM - IMEC - NEWTEC CY - OIP SENSOR SYSTEMS - PUNCH TELEMATICS - SABCA LIMBURG - SPACE APPLICATIONS SERVICES - UMICORE ELECTRO OPTIC MATERIALS - VERHAERT SPACE - VITO

Geassocieerde leden

BARCO - BIKIT - CANBERRA SEMICONDUCTOR - EPAS - ES TOOLING - FOS&S - HANS BRACQUENE BVBA - KHBO AEROSP@CE DEPARTEMENT - LMS INTERNATIONAL - NEXANS HARNESSSES - PEDEO TECHNIEK - SEPTENTRIO - SIEMENS - VON KARMAN INSTITUTE - XENICS

EDITORIAAL

In het najaar zullen de Vlaamse Ruimtevaartdagen opnieuw worden georganiseerd. Voor een kleine organisatie als de onze is dat steeds een hele krachttoer die zonder hulp van buitenaf onmogelijk is. VRI kan opnieuw op deze steun rekenen. Zowel de Vlaamse als de Federale ministers bevoegd voor innovatie, Fientje Moerman en Marc Verwilghen, hebben dat beslist.

Door deze samenwerking tussen de verschillende bestuursniveaus rekenen we erop een nog grotere uitstraling aan onze manifestatie te kunnen geven.

Deze Ruimtevaartdagen geven gestalte aan één van de basisopdrachten die VRI zichzelf heeft gegeven bij de start: publieksacties moeten duidelijk maken waar de Vlaamse Ruimtevaartindustrie voor staat. Wij zijn een hoogtechnologische sector die zich slechts kan handhaven in een wereldwijde concurrentie door kwaliteitsvolle spitstechnologie aan te bieden. Onze klanten zijn overheden, voor exploratieprogramma's én voor overheidsdiensten via satelliet, en commerciële klanten, elk voor ongeveer de helft. De rol van de overheid als verschaffer van steun voor onze O&O bedraagt daarbij minder dan een kwart van onze omzet, niet zo verschillend van andere sectoren.

De fascinatie voor ruimtevaart als grensverleggende of beter de grenzen aftastende sector, leeft sterk bij ons, net zoals bij het grote publiek. Hoe wij dat concreet doen en hoe wij dat vertalen in producten en diensten die iedereen gebruikt of nodig heeft, zullen we in november terug tonen.

De internationale dimensie zal door de versterkte steun sterker aanwezig zijn. Het zal ons alleen maar toelaten sterker uit de hoek te komen.

Alvast afspraak op 17, 18 en 19 november in Oostende. ■

Dirk Breyngaert,
voorzitter



LEVEN IN DE RUIMTE

De expertise die EPAS heeft op vlak van industriële waterzuiveringstechnologie wordt reeds gedurende 14 jaar toegepast voor de ontwikkeling van "Life Support" systemen in de ruimtevaart.

Bevoorrading

Verschillende ruimtevaartorganisaties zoals NASA en ESA bereiden reeds geruime tijd scenario's voor ruimtereizen naar verder gelegen hemellichamen voor. Hiervoor lijken de Maan en de planeet Mars de meest geschikte kandidaten. Dergelijke verkenningen zijn qua tijdsduur en afstand van een totaal andere orde van grootte dan een vlucht met de Space Shuttle of Soyuz naar het International Space Station (ISS), dat draait in een baan om de aarde op een hoogte van 350 km.

Een reis naar Mars samen met het verblijf zou drie jaar duren. Dit betekent dat het levensonderhoud van de bemanning niet meer afhankelijk kan zijn van bevoorrading. Net zoals op aarde zal er voldoende eten, drinken en zuurstof voorhanden moeten zijn om te kunnen overleven.

De nieuwe generatie levensondersteunende technologieën voor ruimtetoepassingen, of "Life Support" technologie, spiegelt zich meer aan het ecosysteem op aarde en de manier waarop grondstoffen herbruikt worden. Voor langere ruimteverblijven bieden dergelijke "regeneratieve" systemen een oplossing. In dit kader situeren zich de activiteiten van EPAS wat ruimtevaart betreft. In opdracht van de Europese Ruimtevaartorganisatie (ESA) en samen met verschillende internationale technologiepartners waaronder ook de VRI-leden VITO en Verhaert, ontwikkelt EPAS systemen voor hergebruik van water en productie van voedsel met grondstoffen, die gewonnen worden uit afval geproduceerd door de bemanning.

Afvalwater zuiveren

Afvalwater wordt via verschillende stappen terug gezuiverd. Een aërobe en/of anaërobe biologische zuiveringsstap zorgt voor de verwijdering van de grootste vuilvracht. Hierbij worden microorganismen gebruikt die het water zuiveren door de afvalstoffen te consumeren. Vervolgens zorgen geavanceerde filtratietechnieken en desinfectietechnieken ervoor dat het water terug geschikt wordt voor consumptie. Deze technieken worden ook meer en meer toegepast in de industriële afvalwaterzuivering.

De afvalstoffen in water worden opgeconcentreerd, maar in de plaats van ze te dumpen worden ze verder verwerkt zodat voedingsstoffen vrijkomen, die gebruikt worden om planten te laten groeien.

Zuurstof produceren

De ontwikkeling van volledig gesloten korte cycli, die geen enkele extra toelevering van grondstoffen of producten behoeven, lijkt momenteel niet haalbaar. Het is echter mogelijk om grondstoffen aan te wenden die aanwezig zijn op de planeet of op de maan waar de ruimtebasis zich bevindt. Mars heeft een uiterst ijle atmosfeer die vooral rijk is aan koolstofdioxide, dat door bv. fotosynthese kan omgezet worden naar zuurstof. Op Mars is de intensiteit aan fotosynthetisch actieve straling lager dan op aarde, wat aanleiding geeft tot lagere groeisnelheden van de planten. Extra verlichting met kunstlicht kan hiervoor een oplossing zijn. Een andere grondstof op Mars is het water dat in de ondergrond als ijs aanwezig is.

De ontwikkeling van "Life Support" technologieën wordt alsmaar belangrijker in de programma's van de ruimtevaartorganisaties en EPAS heeft hierbij een belangrijke pionierspositie ingenomen.

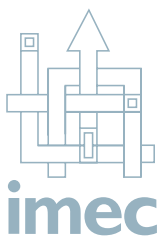
Meer informatie op www.epas.be ■



Bioreactor met microorganismen op dragermateriaal voor de behandeling van afvalwater



Industriële pilotinstallatie voor verregaande zuivering van afvalwater door middel van membranen



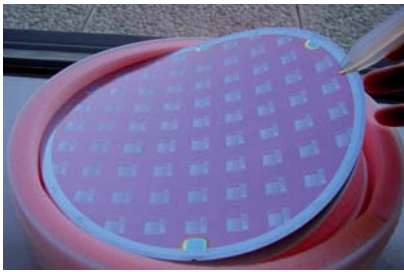
IMEC MAAKT DUNNE CMOS-BEELDSENSOREN VOOR ESA

De ontwikkeling van CCD-beeldsensoren (charge-coupled device) betekende een ware revolutie in het foto- en videolandschap. Het was het begin van de digitale fotografie en video. CCD-beeldsensoren zijn uiterst lichtgevoelig en zijn daardoor in staat haarscherpe beelden af te leveren. Ook de ruimtevaart maakt gebruik van deze technologie om bv. vanuit de ruimte beelden van planeten te maken.

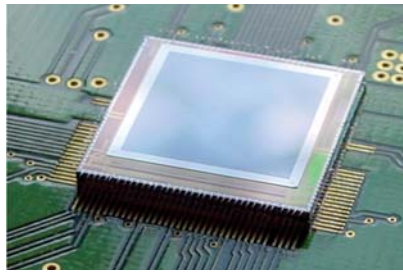
Een alternatief voor CCD zijn APS-beeldsensoren (active-pixel sensor). Deze technologie is weliswaar nog niet zo matuur als CCD, maar heeft het voordeel dat het gebaseerd is op de standaard CMOS-procesflow.

Hierdoor zijn ze goedkoper en wordt het mogelijk de sensoren te integreren samen met logische circuits, waardoor intelligentie kan toegevoegd worden aan het systeem (bv. comprimeren van beeld vooraleer het door te sturen naar de aarde). Het is vooral om deze laatste reden dat ESA geïnteresseerd is in APS-beeldsensoren, mits er natuurlijk vooruitgang geboekt wordt op vlak van de lichtgevoeligheid van APS.

Door de beeldsensoren langs de achterzijde te belichten doorheen een verdund substraat, verbetert de lichtgevoeligheid aanzienlijk. Dit is te verklaren doordat aan de voorzijde een dikke oxidelaag en metaalbaantjes liggen, die een deel van het licht absorberen en/of reflecteren. Langs de achterzijde komt het licht, doorheen een antireflectieve laag, rechtstreeks in het silicium terecht, waarna de ontstane geladen deeltjes gecollecteerd worden door de sensoren. Voor CCD-beeldsensoren werd deze techniek gebruikt voor zeer veeleisende ruimtetoepassingen met lage lichtintensiteit. Voor het verdunnen en achterwaarts belichten van APS-beeldsensoren bestond er in Europa nog geen expertise. Vandaar dat ESA in 2002 een oproep lanceerde naar Europese bedrijven en



Voorbeeld van een tot 50µm verdund siliciumsubstraat.



Verdunde CMOS-beeldsensor geïntegreerd op een chip met uitleeselektronica die op zijn beurt verbonden is met het testbord door middel van wirebonds.

onderzoekinstellingen om dergelijke techniek uit te werken. IMEC, Fillfactory en Galileo Avionica gingen in op deze vraag en zo kwam het project "Hybrid APS" (2003 – 2006) tot stand. Een belangrijk probleem dat in dit project aan bod komt, is het verdunnen van de siliciumschijven met APS-beeldsensoren. Dit is nodig om achterzijde belichting – en dus hogere lichtgevoeligheid – van de sensoren mogelijk te maken. De oplossing die IMEC uitwerkte, start met het lijmen van de APS-siliciumschijf op een draagsubstraat op zo'n manier dat de APS-beeldsensoren naar het draagsubstraat gericht zijn. De achterkant van de siliciumschijf kan vervolgens mechanisch verdund worden tot een optimale dikte van 35µm. Tijdens dit verdunningsproces ontstaan onzuiverheden en kristaldefecten juist onder de oppervlakte. Deze schade verlaagt de lichtgevoeligheid van de beeldsensoren voor (voornamelijk) blauw licht. Immers, ladingen die door blauw licht geïnitieerd worden, bevinden zich dicht tegen de oppervlakte en worden 'gevangen' door de defecten. IMEC's verdunningsproces bevat daarom een etsstap zodat de beschadigde oppervlaktelaag grotendeels verwijderd wordt. Verder zorgt een gepaste oppervlaktebehandeling (implantatie gevolgd door laseruitgloeïing) ervoor dat de resterende laag met defecten onschadelijk wordt gemaakt. Een antireflectie laag zorgt verder dat zoveel mogelijk licht doordringt in het silicium. Tenslotte wordt het draagsubstraat verwijderd zodat

elektrische verbindingen kunnen gemaakt worden. Een draagsubstraat wordt langs de andere kant aangebracht om steun te geven aan de verdunde siliciumschijf. Dankzij het werk van Fillfactory (ontwerp), IMEC (verdunnen en connecteren) en Galileo Avionica (kwaliteitstesten) zal ESA in de toekomst zeer gevoelige APS-camera's de ruimte kunnen insturen. Vooral het toevoegen van intelligentie aan deze camera's betekent een grote stap voorwaarts. ■

IMEC-expertise op het vlak van beeldsensoren

In 1987 startte IMEC met het ontwerpen van CMOS-beeldsensoren, ook voor de ruimtevaart. Zo werd een CMOS-camera gemaakt, een zogenaamde startracker, die door detectie van sterren de exacte positie en oriëntatie van de satelliet bepaalt. Ook ontwikkelde IMEC een CMOS-camera die gebruikt werd voor inspectie, meer bepaald voor het opvolgen van het loskoppelen van een deel van de Arianeraket. In 1999 richtte IMEC op basis van deze expertise de spin-off Fillfactory op, vandaag geïntegreerd in Cypress Semiconductor Corporation. Na de oprichting van Fillfactory werden nog gezamenlijke onderzoeksprojecten uitgevoerd voor het toevoegen van intelligentie aan CMOS-camera's voor de ruimtevaart. Later verschoof de onderzoeksactiviteit op IMEC van ontwerp van CMOS-beeldsensoren naar verdunningstechnieken voor beeldsensoren.



ALCATEL ALENIA SPACE ITALIA KWALIFICEERT RUIMTESYSTEMEN MET LMS TEST.LAB

Alcatel Alenia Space Italia heeft het LMS Test.Lab systeem voor omgevingstesten geselecteerd omwille van zijn onovertroffen gebruiksvriendelijkheid, verbeterde efficiëntie en minimum risico voor hardware.

Alcatel Alenia Space Italia (Rome, Italië) heeft onlangs het LMS Test.Lab systeem ingevoerd om vibratie tests uit te voeren op satellieten, lanceringssystemen, ruimtestructuren en andere ruimtevaart systemen. De opstelling bestaat uit een vibratie controlesysteem van 64 kanalen en een structuur testsysteem van 24 kanalen, opgebouwd in het ontwikkelingscentrum in Rome, en aangevuld met een vibratie controlesysteem van 24 kanalen op de L'Aquila locatie. Alcatel Alenia Space Italia heeft gekozen voor het LMS Test.Lab systeem omwille van zijn gebruiksvriendelijkheid, zijn bewezen meetnauwkeurigheid, en zijn uitgebreide mogelijkheden voor analyse en rapportering. De mogelijkheid van het LMS Test.Lab om gegevens in 'real-time' te verwerven en te analyseren ondersteunt de ingenieurs van Alcatel Alenia Space Italia in het nauwkeurig controleren van testen, zorgt voor ogenblikkelijke resultaten, en vermindert het risico op beschadiging van dure ruimtevaarthardware.

De ontwikkeling van satellieten en andere complexe ruimtevaartsystemen bij Alcatel Alenia Space vraagt uitgebreide test campagnes om na te gaan of de satelliet en de gevoelige apparatuur bestand zijn tegen de extreme schokken en vibraties tijdens de lancering, de vlucht en de opstelling. Het LMS Test.Lab systeem ondersteunt Alcatel Alenia Space Italia bij het testen hoe ruimtevaartsystemen reageren op de verschillende extreme belastingen. Het LMS Test.Lab vergelijkt voortdurend de resultaten van de testopstelling met vooraf gedefinieerde belastingprofielen door middel van een 'closed-loop' vibratie controlesysteem. De mogelijkheid om online gegevens te verwerven en te analyseren geeft de testingenieurs van Alcatel Alenia Space Italia de mogelijkheid om op efficiënte wijze de zwakke punten in het te testen systeem op te sporen.



"Langdurige testcampagnes op ruimtevaartsystemen en -componenten worden door het intuïtieve en procesgerichte concept van het LMS Test.Lab gemakkelijk nagebootst," verduidelijkt Natalino Carli, verantwoordelijk voor de testafdeling in Rome – Satellite Integration Area, Alcatel Alenia Space Italia. "Het Test.Lab systeem leidt onze testingenieurs door de verschillende fasen van de testprocedure, van de initiële opbouw, via de actuele test en data verwerving, tot de analyse van de test en het eindrapport. Hierdoor wordt de productiviteit aanzienlijk verbeterd, en is er maar een minimum aan opleiding en testprocedures nodig om een maximale data consistentie te bekomen."

Volgens Mr. Carli, laat het gebruik van het LMS Test.Lab systeem Alcatel Alenia Space Italia toe om 'real-time' verwerking van gegevens uit te voeren over een groot aantal meetkanalen om bijgevolg systemen gedetailleerder te karakteriseren. Het LMS Test.Lab geeft direct de vibratie niveaus weer van de kritieke systeemcomponenten. Dit zorgt ervoor dat Alcatel Alenia Space Italia 'over-testing' van dure hardware kan voorkomen en vermijdt iedere vorm van beschadiging die een langdurige vertraging van een ruimtemissie zou kunnen veroorzaken.

"Typisch voor ruimtevaartprogramma's is dat er heel wat partners en leveranciers van componenten of subsystemen

bij betrokken zijn. Om een snelle behandeling van de uitgebreide testprocedures te verzekeren, moeten we heel snel de zwakke plekken in een ruimtevaartstelsel kunnen aanduiden en moeten we heel efficiënt de grote hoeveelheid aan testgegevens kunnen rapporteren. Het LMS Test.Lab beantwoordt volledig aan deze behoefte, door 'batch plotting' van alle testgegevens onmiddellijk na de test en door de mogelijkheid tot flexibele rapportering met standaard of gepersonaliseerde rapporten, gebruikmakend van Microsoft Office programma's," verklaart Mr. Natalino Carli. "In het algemeen kan men stellen dat het LMS Test.Lab systeem de efficiëntie van omgevingstesten in Alcatel Alenia Space Italia enorm heeft verbeterd, vanaf het initieel opstellen van de test tot het zeer belangrijke punt van verdelen en verspreiden van de testresultaten onder de partners en de leveranciers."

www.lmsintl.com ■

VERHAERT



VERHAERT SPACE BOUWDE ESA'S NIEUWSTE BEMANDE CENTRIFUGE

Toulouse en Keulen. Algemeen wordt aangenomen dat een korte periode (bv. een half uurtje) per etmaal blootgesteld worden aan de artificiële zwaartekracht ten gevolge van de centrifugale versnellingen (op een SAHC), voldoende moet zijn om alle bovenstaande negatieve effecten van gewichtsloosheid te counteren. Centrifugatie wordt daarom aanzien als een veelbelovende en integrale 'countermeasure' met het oog op interplanetaire bemande vluchten.

De centrifuge die bij Verhaert Space voor dit doel ontwikkeld werd, is qua research mogelijkheden enig in de wereld. De SAHC is in staat om gelijktijdig tot 4 testpersonen (incl. medisch – wetenschappelijke monitoring apparatuur) te onderwerpen aan erg nauwkeurige versnellingsprofielen. In totaal kan 550 kg nuttige payload radiaal versneld worden tot maximaal 6,5 g, zonder dat hiervoor de rotor gebalanceerd moet worden. De testpersonen bevinden zich in speciale bedden of stoelen (zgn. nacelles) op de rotor van de centrifuge. De rotor, die een maximale diameter van bijna 6 meter heeft en meer dan 1,5 ton weegt, draait 45 toeren per minuut en kan toch in minder dan 1 omwenteling gestopt worden. De stoelen en bedden kunnen in verschillende posities (translatie en rotatie) opgesteld worden op de rotor. De testpersonen worden continu bewaakt met 'state-of-the-art' medische monitoren en hebben online contact met de controlekamer via o.a. digitale audio- en videosystemen. De software van de controlekamer is zo ontworpen dat de wetenschappers hun experimenten eenvoudig zelf kunnen designen, herhalen en zelfs 'automatisch' uitvoeren.

"Onze bezoekers zijn doorgaans erg onder de indruk en vragen steevast of je niet doodziek wordt van een half uur rondjes draaien tegen zo'n snelheid," zegt project manager Luc Vautmans. "Dat is helemaal niet het geval! We hebben met het ingenieursteam tijdens de functionele tests ettelijke rondjes gedraaid, en niemand is ooit duizelig geworden. Onze testpersonen zitten met hun hoofd in zgn. 'dark environments', een soort van meedraaiende geblindeerde cockpits. Daardoor ziet de testpersoon niet dat hij ronddraait en worden de perifere visuele stimuli uitgeschakeld. Je "voelt" natuurlijk wel de versnellingen, maar als je je hoofd stil houdt, zodat er niet teveel corioliskrachten in je hersenen kunnen ontstaan, heb je er weinig last van. Testpersonen kunnen zelfs een DVD bekijken op een TFT scherm in de 'dark environments', terwijl ze aan de extra g's worden blootgesteld."

Onlangs werd het toestel officieel voorgesteld aan de 'International Society for Gravitational Physiology' tijdens hun symposium in Osaka, Japan, waar het erg enthousiast onthaald werd. Heel recent heeft ESA haar interesse in een tweede Europees SAHC toestel concreet kenbaar gemaakt en er is ook interesse vanuit het verre oosten.

De eerste SAHC werd intussen geïnstalleerd in het fonkelnieuwe AUREA (Antwerp University Research center for Equilibrium and Aerospace) in het Universitair Ziekenhuis van Antwerpen. Hier voert Verhaert Space in samenwerking met prof. Floris Wuyts (UA) nog tot eind van dit jaar een 'commissioning phase' uit waarbij de wetenschappers het toestel zullen leren gebruiken en de nodige medische protocols geverifieerd zullen worden met 'echte' testpersonen. Daarna verhuist deze SAHC naar de MEDES Space Clinic in Toulouse (F) voor experimenten in combinatie met bed rest studies.

Voor meer informatie over dit project, kan u terecht bij ir. Luc Vautmans, Key Account Manager Verhaert Space, +32 3 250 14 14 luc.vautmans@verhaert.com, www.verhaert.com ■

Tijdens het voorbije jaar ontwikkelde Verhaert Space in Kruikebeke een zogenaamde "Short Arm Human Centrifuge" (SAHC) in opdracht van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Met dit toestel willen pan-Europese medische specialisten de negatieve effecten van gewichtsloosheid op het menselijk lichaam verder bestuderen – en vooral aangepaste – nieuwe tegenmaatregelen ("countermeasures") ontwikkelen om langdurige ruimtevluchten mogelijk te maken.

Dit alles kadert in het Aurora exploratie programma van ESA. Wanneer astronauten langere tijd in de ruimte verblijven (bv. tijdens een mogelijk toekomstige reis naar Mars) heeft langdurige gewichtsloosheid erg nadelige gevolgen voor hun gezondheid. Door de afwezigheid van de zwaartekracht beginnen hun botten te ontkaalken, hun spiermassa verkleint (het hart is ook een spier!), hun immuunsysteem en oriëntatievermogen verslechtert, etc. Hierrond wordt momenteel in Europa veel onderzoek gedaan, o.a. in de gespecialiseerde Space Clinics in



F. De Winne tijdens een test met de SAHC bij Verhaert.