

Medische trends en toepassingen

Als het gaat om kunststoffen voor medische toepassingen, dan hebben we het over een markt met gunstige vooruitzichten. Oorzaken zijn de vergrijzing in de westerse wereld en het toenemende gebruik van medische middelen in landen met een opkomende economie.

Enkele cijfers

In 2003 verscheen bij Business Communications Company een rapport over kunststoffen voor medische hulpmiddelen exclusief verpakkingen. Het bureau schatte de markt voor medische middelen in de Verenigde Staten in 2002 op iets meer dan 1 miljoen ton; verwacht werd een jaarlijkse groei van circa 4,3% per jaar tot 2008. Eenmalige artikelen maken circa 60% van de totale hoeveelheid uit. De standaard kunststoffen nemen ongeveer 50% van de vraag voor hun rekening. Er doet zich een verschuiving voor van standaard thermoplasten naar technische kunststoffen, styrenen, thermoharders en TPE's.

De belangrijkste meermalige producten zijn test- en diagnoseapparatuur, chirurgische instrumenten en toebehoren, protheses en implantaten, en gebitsproducten. Eenmalige producten zijn vooral injectienaalden, laboratoriumhulpmiddelen, slangen, bloedzakken, vloeistofsystemen, handschoenen, schalen, katheters, thermometers en dergelijke.

Als belangrijke trends in de westerse wereld noemt BCC:

- veranderingen in sterilisatietechnieken
- toename van infectieziekten, die leiden tot een toename van het gebruik van eenmalige middelen
- veroudering van de bevolking
- nieuwe technieken, zoals kijkoperaties en laserchirurgie
- nieuwe polymeren met betere biocompatibiliteit
- het streven de kosten voor gezondheidszorg binnen de perken te houden
- het vervangen van PVC door alternatieven

BCC, V.S.

www.bccresearch.com

Onderstaand een kort overzicht met uiteenlopende kunststof toepassingen voor de medische wereld.

PC beter bestand tegen vetten en gamma-sterilisatie

Het programma kunststoffen voor de medische sector van GE Advanced Materials is uitgebreid met drie typen Lexan polycarbonaat.

1. *Lexan HPS7* is een PC dat bestand is tegen lipiden (vetten) en tegen gammastraling. De betere bestandheid tegen vetten uit zich in behoud van het rekvermogen na drie tot vier en wellicht zelfs tot zes dagen blootstelling. Het PC is bestand tegen hydrolyse en behoudt zijn slagvastheid na meermalen autoclaveren. Het materiaal is gebaseerd op een niet-gebromeerde formulering om bestandheid tegen gammastraling te verkrijgen en heeft een

smeltindex van 5 gram/10 minuten bij 300°C/1,2 kg.

Het wordt aanbevolen voor infuus- en dialyseapparatuur, afsluitkranen en Y-vormige verbindingstukken.

2. *Lexan HPS4* is een gammasteriliseerbaar PC met een smeltindex van 10. Ook dit type bevat geen broom. Het is bestemd voor toepassingen zoals bloedfilters, onderdelen van injectienaalden, behuizingen en chirurgische instrumenten.

3. *Lexan 4404* is een helder PC dat bestand is tegen herhaald (meer dan tienmaal) autoclaveren bij een temperatuur van 135°C. Het wordt aanbevolen voor chirurgische instrumenten en andere artikelen, en voor bio-farmaceutische toepassingen die in toenemende mate worden gesteriliseerd door autoclaveren.

Twee nieuwe Lexan-typen zijn in ontwikkeling: een PC dat beter zijn kleur behoudt na gammasterilisatie en een PC met een combinatie van betere vloeï, verwerkbaarheid en buigzaamheid dan conventionele PC-typen.

GE Advanced Materials

www.ge.com

Antimicrobieel additief

PolyOne introduceerde een serie antimicrobiële additiefconcentraten die beschermen tegen een groot aantal micro-organismen. De concentraten zijn bestemd voor de levensmiddel-, medische, farmaceutische en elektronicasector. Ze voorkomen de groei en verspreiding van bacteriën, schimmels en algen, die het uiterlijk en de eigenschappen van polymeren kunnen aantasten. De additieven van PolyOne gaan de volgende verschijnselen tegen:

1. Degradatie van de esthetische en/of fysische eigenschappen van een voorwerp, dat kan worden aangetast door verschijnselen zoals zwarte vlekken of verkleuring, een nare geur en degradatie van het polymeer.
2. De groei van bacteriën op alledaagse voorwerpen zoals pennen, telefoons of deurgrepen; er is minder kans op kruisbesmetting en overdracht van infecties.
3. Het ontstaan van geurtjes door microben in bijvoorbeeld kleding en afvalbakken.

De additieven bieden - samen met geregeld schoonmaken - bescherming doordat ze de metabolische processen van microben verstoren, waardoor deze niet meer kunnen functioneren, groeien en reproducen. PolyOne levert zowel organische systemen waarin het actieve ingrediënt (een organisch molecuul) naar het oppervlak van het polymeer diffundeert, als anorganische systemen waarin het werkzame bestanddeel (een metaalion) geleidelijk vrijkomt op het oppervlak van het polymeer. In beide gevallen is de bescherming continu en langdurig. De additieven zijn bruikbaar in een groot aantal toepassingen en markten, zoals synthetische vezels voor kleding, sanitaire en huishoudelijke artikelen, industriële onderdelen, persoonlijke verzorging en medische toepassingen zoals katheters, buizen en verpakkingen. Afhankelijk van product en materiaal kan PolyOne een geschikt additief leveren. Er zijn al speciale producten ont-



Reactie- en analysehulpmiddelen voor de farmaceutische en diagnostische industrie. Materiaal: Purell PP van Basell.



Polyurethaan maakt operatiemicroscopen lichter en veiliger. (foto: Leica Microsystems)



De onderdelen van de handgreep van deze micropincet zijn gespuits uit Zytel nylon van DuPont.

wikkeld voor PE en PP vezels, en voor spuitgietypen PE, PP en PS.

PolyOne

www.polyone.com

Polyproppeen

Basell introduceerde *Purell*, een PP-serie voor de medische sector. Er zijn negen typen en ze beslaan het complete pakket polyproppeen van Basell: homopolymeren, heterofase copolymeren, random copolymeren (+ LDPE/HDPE) en metallocene polymeren. De smeltindex (230°C, 2,16 kg) gaat van 1,8 g/10 min bij het extrusie-type *Purell RP 270G* tot 75 g/10 min bij het type *HP 570U*. *Purell EP 274P* is slagvast bij lage temperaturen. *Purell HM 671T* combineert een goede vloeï (60 g/10 min) met een grote stijfheid (1700 Mpa), vormvastheid, hoge transparantie en gammasteriliseerbaarheid. Nieuw is *Purell SM1130* met een grote slagvastheid (50 kJ/m²) voor halfzachte transparante toepassingen. *Purell* wordt in Nederland en België verkocht door Ultrapolymers.

www.basell.com

www.ultrapolymers.com

Dyneema Purity

DSM Dyneema, producent van de zeer sterke Dyneema-vezel, is begonnen met de bouw van een productielijn voor *Dyneema Purity* een hoogwaardige vezel voor medische toepassingen zoals orthopedisch hecht draad en andere chirurgische implantaten. De productielijn wordt gebouwd op het terrein van DSM Dyneema in Heerlen, van waaruit de wereldwijde markt voor medische hulpmiddelen zal worden bediend. De nieuwe lijn komt begin 2005 in bedrijf.

Onmiddellijk nadat eerder dit jaar Dyneema Purity op de markt kwam, is de vraag vanuit de markt voor medische hulpmiddelen in de gehele wereld, maar met name in de Verenigde Staten, sterk gestegen. In de komende periode wordt Dyneema Purity ook op andere markten geïntroduceerd. Bovendien zal het materiaal in veel andere biomedische toepassingen, die nu nog in ontwikkeling zijn, zijn opwachting maken.

Omdat Dyneema Purity in medische toepassingen wordt gebruikt, moet er bij de productie aan speciale eisen worden voldaan. DSM Dyneema heeft daarvoor een speciale versie van het eigen spinproces ontwikkeld.

DSM, www.dsm.nl

Polyester coatings

Het Amerikaanse bedrijf **Precision Custom Coating (PCC)** introduceerde voor de gezondheidszorg twee producten waarin *Riteflex* thermoplastisch polyesterelastomeer (TPE-E) van Ticona is verwerkt. Het gaat om herbruikbare incontinentie-onderleggers en niet-glijdende bekledingen, die worden gebruikt in ziekenhuizen en verpleeghuizen. De copolyester anti-slip materialen worden vaak gewassen. Door de goede bestandheid tegen chemicaliën en hoge temperaturen blijven ze ook na vele malen wassen en drogen elastisch en stroef. In de incontinentie-onderleggers zit het *Riteflex* TPE-E in een barrièrelaag. Doordat de kunststof taai is en slijtvast, kon de dikte van de laag worden teruggebracht tot slechts 2 mm. In vergelijkbare barrièrefolies uit PVC is de laag 5 tot 6 mm dik. De onderleggers zijn daardoor 25% lichter en 20% dunner dan voorgaande modellen. Bovendien kon met één laag worden volstaan - er was geen aparte absorberende laag nodig.

Ticona

www.ticona.com

Operatiemicroscop

De *M520 F40* operatiemicroscop van **Leica Microsystems** (Heerbrugg, Zwitserland) geeft de chirurg een drie-dimensionaal beeld van het operatiegebied en verlicht dit tegelijkertijd. De microscoop moet altijd toegankelijk zijn, maar mag niet in de weg zitten tijdens gedetailleerd werk. Als gevolg daarvan is het instrument uitgerust met een balancering die precieze beweging van het optische systemen mogelijk maakt zonder handmatige bediening door de chirurg.

Grote delen van de microscoop zijn gemaakt van PUR om deze zo licht mogelijk te houden. Leica koos *Baydur 100* PUR van Bayer voor de zes onderdelen van de behuizing. Het grootste onderdeel van de behuizing is 905 x 370 x 160 mm groot. De PUR-onderdelen hebben dunne wanden, waardoor ze licht van gewicht en toch stijf zijn. Door de goede vloeieigenschappen van het PUR stroomt het mengsel in alle uithoeken van de matrix. Dit houdt in dat ook complexe delen, zoals ribben, openingen of onder-snijdingen eenvoudig te realiseren zijn.

Bayer MaterialScience
www.bayer.com

Micropincet

Het Duitse bedrijf **ERBE Elektromedizin** ontwikkelde een micro-pincet voor kijkoperaties, waarbij instrumenten in het lichaam worden gebracht via een kleine opening in de huid. De handgreep en de hefboom van het apparaatje zijn gespuitsgiet uit glasvezelversterkt nylon (Zytel van DuPont). De bipolaire micro-pincet is een veelzijdig instrument dat lichaamsweefsel kan uittrekken en elektrische stroom kan toedienen om genezing van de wond te versnellen en bloedingen te stoppen.

De handgreep van het instrument bestaat uit een behuizing, een kabelkanaal aan de achterzijde en een houder aan de voorzijde voor een metalen buisje met een diameter van 1,5 mm. Hierdoor loopt de bedrading voor de grijpers van de pincet. De hefboom om de pincet te openen is bevestigd op de handgreep.

Het nylon (66) is bestand tegen hoge temperaturen en tegen hydrolyse. Het bevat een masterbatch die lasermarkering mogelijk maakt. Ook na veelvuldig steriliseren in een autoclaaf, bij temperaturen tot 134°C, behoudt het materiaal zijn eigenschappen.

DuPont
www.dupont.com

Veilige injectienaald

Safety Syringes (V.S.) levert injectienaalden die werkers in de gezondheidszorg beter beschermen tegen per ongeluk prikken. De veiligheidsnaalden zijn vooral bestemd voor het toedienen van medicijnen die worden geleverd in voorgevulde injectienaalden en niet in ampullen. Het *Ultra Safe Passive Delivery System* bestaat uit twee gespuitsgiete delen, een binnencilinder en een beschermende huls met een greep die automatisch wordt geactiveerd direct na het injecteren. De huls ziet er hetzelfde uit als de cilinder en voelt ook zo aan. Om wrijving te voorkomen en het tijdig vrijkomen van de buitenhuls te verzekeren, moesten de twee onderdelen uit verschillende materialen worden gespuitsgiet. De huls is gespuitsgiet uit polycarbonaat. Het binnendeel moest net zo sterk en helder zijn als PC, maar minder wrijving vertonen. Hiervoor viel de keus op *Eastar DNO03* copolyester. Het copolyester heeft ongeveer dezelfde verwerkingseigenschappen als het PC.

Eastman Chemical Company
www.clearlymedical.com

Grootschalige opslag van medische monsters

Farmaceutische bedrijven en laboratoria slaan grote aantallen monsters op, waarbij het van belang is dat ze veilig worden bewaard en snel kunnen worden getraceerd en geschikt gemaakt voor proeven. Het Britse bedrijf **TTP Labtech** heeft hiervoor een speciaal systeem bedacht: op een oppervlak van minder dan twee vierkante meter kan een complete monsterkamer worden gebouwd, inclusief klimaatregeling. De kern van het systeem, *comPOUND* genoemd, bestaat uit 26 lichte en complexe carrousels die elk ongeveer 4000 verschillende monsters kunnen bevatten. Elk van de ongeveer 100.000 monsters in de 'kluis' kan uit zijn opslagplaats worden gehaald met behulp van perslucht.

De carrousels zijn gemaakt van *Baydur 61 FR* polyurethaan met een gesloten huid. Metalen zouden te zwaar zijn geweest en thermoplasten niet in de gewenste vorm te spuitgieten, aldus Bayer. Elke carousel heeft een diameter van 95 cm, een hoogte van 52 mm, en weegt 15 kg.

Bayer MaterialScience
www.bayermaterialscience.com

Fixeren huidmonsters

Een arts vindt een onregelmatigheid in de huid, neemt een monster en zendt dit naar een laboratorium, dat er een groot aantal proeven mee doet. De resultaten worden beoordeeld onder een microscoop en hierbij speelt het correct kleuren van het monster een essentiële rol. Het automatisch inkleuren van het huidmonster kan gebeuren met speciale machines, zoals de *Shandon Varristain Gemini* van het Engelse bedrijf **Thermo Electron**. De huidmonsters worden gefixeerd in een formaldehyde-

Ziekenhuistrolley

Om patiënten snel en eenvoudig te voorzien van verband en medicijnen gebruikt het verplegend personeel trolleys met medicijnen, verbandmiddelen en een computer met gegevens over de patiënt. De compacte Aurion Mini 600 en Mini 400 van de Italiaanse fabrikant GMP heeft veel bergruimte en is licht van gewicht.

De trolleys wegen 17 kg en zijn grotendeels gemaakt van Baydur 60 polyurethaan. Ze worden geproduceerd volgens het FPT en FFT proces, afkortingen die staan voor Foiled Polyurethane Technology en Foiled-Fiber polyurethane Technology. FPT en FFT combineren de voordelen van PUR-verwerking met een oppervlak van thermoplastische folie. De zij- en bovenpanelen van het karretje worden geproduceerd met het FPT-proces, waarbij twee gethermovormde PVC-folies in een goedkope aluminium matrix bij lage druk worden achtergeschuimd met Baydur 60 PUR-integraalschuim. De ruimte tussen de twee zeer stijve schalen wordt vervolgens gevuld met Baydur 20. Deze lichtgewicht vulling, met een soortelijk gewicht van 200 kg/m³, geeft extra stevigheid en vormt een permanente verbinding tussen de twee Baydur foliecomposieten. De basis van de trolley is gemaakt van FFT, glasvezelversterkt Baydur en folie, zodat het sterk genoeg is om de vier zwenkwieën er onder te bevestigen.

Bayer MaterialScience
www.bayermaterialscience.com



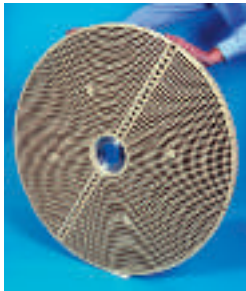
De Aurion Mini 600 trolley is sterk en toch licht, dankzij PUR-onderdelen van Bayer MaterialScience. (foto GMP S.p.A.)



Veilige injectienaalden. Het binnendeel is gespuitsgiet uit copolyester, het buitendeel uit polycarbonaat.



In deze 'kluis' kunnen ongeveer 100.000 biologische monsters worden opgeslagen in 26 carrouzels uit polyurethaan. Elke carrousel kan 4000 monsters bevatten. (foto TTP Labtech Ltd.)



Laboratoriumrobot van Thermo Electron Corporation. Grote delen van het apparaat zijn gemaakt van PUR. (foto Thermo Electron Corporation)



Schijf ter grootte van een CD waarmee 48 bepalingen tegelijk kunnen worden gedaan. Materiaal: Topas COC van Ticona.

oplossing, gedroogd, uitgehard in parafinnewas, in zeer dunne plakjes gesneden en gekleurd. De patholoog kan bepaalde cellen uitlichten, zoals collageen en nucleï, of bacteriën, schimmels of carcinomen zichtbaar maken. De machine is voor een groot deel gemaakt van PUR. De deuren en bovenkant van de machine, die 700 x 700 x 80 mm groot is, zijn gemaakt van *Baydur 110* van Bayer. *Baydur 60* is gebruikt voor het bovenstuk.

Bayer MaterialScience
www.bayermaterialscience.com

Analyse-schijf

De Engelse **Tecan Group**, leverancier van hulpmiddelen voor de medische industrie, levert een schijf die zo groot is als een CD en waarmee 48 tests tegelijk kunnen worden uitgevoerd. Het 'microvloeistofplatform', *LabCD* genaamd, werkt door de schijf bij een bepaalde snelheid te laten ronddraaien. Voor de schijf zelf had Tecan een kunststof nodig die zeer transparant was voor nabij UV-licht en die weinig auto-fluorescentie vertoonde. Het materiaal moest ook vormvast zijn en bestand tegen aromatische koolwaterstoffen en andere organische stoffen. *Topas* cyclo-olefinecopolymer (COC) van Ticona voldeed aan deze eisen. Voor de LabCD bouwde spuitgietbedrijf **Weidmann** (Zwitserland) een matrijs met precisie-inserts die micro-structuren bevatte die soms 50 micron klein waren.

Door de schijf bij een bepaalde snelheid rond te laten draaien, bewegen test- en reactievloeistoffen naar buiten via microscopisch kleine kanaaltjes, waarin ze met elkaar vermengd raken en chemisch reageren. De kanalen eindigen in holtes waar de reactieproducten samenkomen en worden gemeten door lichtdetectietechnieken. Door de vloeï onder invloed van centrifugale krachten te laten plaatsvinden, zijn pompjes, ventielen en andere bewegende delen niet nodig.

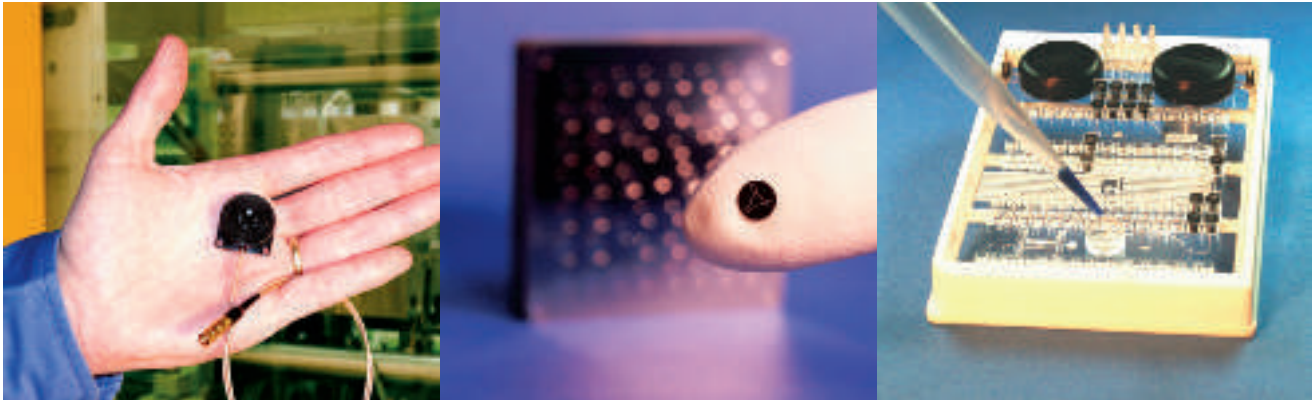
De LabCD schijf is 5 mm dik en 124 mm in doorsnede en bestaat uit een onder- en een bovenhelft. De ene helft heeft micro-kanalen die 50 micrometer hoog en breed zijn; de andere helft bevat de opslag- en meetholtes. De testvloeistoffen worden bij 48 ingangspoortjes ingebracht die leiden naar 48 van de dubbel uitgevoerde tussenholtes. De LabCD hoort bij het *Ultra* systeem van Tecan, waarmee medicijnen worden getest op hun interactie met lichaamsseigen stoffen en met andere medicijnen.

Ticona
www.ticona.com

Micro-onderdelen voor micro-apparatuur

Micro-vloeistofcomponenten zijn essentiële elementen in uiteenlopende medische systemen. Ze worden onder andere gebruikt voor het ontwikkelen van medicijnen, voor diagnose en analyse, en voor biosensoren. *Topas* cyclo-olefine-copolymeer (COC) van Ticona is door **thinXXS** (Duitsland) gebruikt voor micro-vloeistof-toepassingen. Een recent product van thinXXS is een micro-vloeistof 'bouwpakket' dat een aantal kleine *Topas*-onderdelen bevat met kanalen, mixers, reactiekamers en kolommen. Hiermee kunnen - dankzij het flexibele ontwerp - verschillende systemen worden gebouwd voor biotechnische of medische doeleinden.

thinXXS koos *Topas* COC ook voor zijn *XXS2000* micro-pomp. Dit is een piezo-aangedreven membraanpomp die niet groter dan een euromunt (circa 22 mm in doorsnede). Hij wordt gebruikt voor het transport van zeer kleine hoeveelheden vloeistof of gas. Alle kunststof onderdelen van de pomp, die maar drie gram weegt, zijn gemaakt van *Topas* COC van Ticona.



Links: Deze kleine membraanpomp, geproduceerd door thinXXS in Duitsland, kan zeer kleine hoeveelheden vloeistof of gas transporteren. Midden: Een veertje uit Topas COC, kan de klep van de pomp meer dan een miljoen maal openen en sluiten. Rechts: Micro-vloeistof 'bouwpakket' waarin plaatjes uit Topas COC passen. Er kunnen uiteenlopende laboratoriumprocessen mee worden uitgevoerd.

Ftalaatvrije slangen

Bij het uitbreiden van zijn serie *SurePatch* medische slangen is de Natvar Divisie van Tekni-Plex overgeschakeld van PVC op een ftalaatvrij alternatief, namelijk *Ecdel TPE 9966* van Eastman Chemical Company. Het TPE voldoet aan dezelfde eisen ten aanzien van verwerkbaarheid, kwaliteit en esthetiek als PVC. Natvar hoefde maar weinig aanpassingen aan de verwerkingsmachines aan te brengen.

De slangen zijn opgebouwd uit een PE binnenlaag (voorkomen van absorptie), een hechtlaag in het midden en een Ecdel buitenlaag als bindmiddel. Ecdel is compatibel met de middelste laag en bestand tegen oplosmiddelen en lijmen. Veel fabrikanten van medische apparatuur gebruiken namelijk oplosmiddelen om polycarbonaat verbindingstukken en andere koppelingen aan de slangen te lijmen. Ecdel lijkt sterk op PVC, en doordat het zijn buitendiameter behoudt, stelt het assemblagebedrijven in staat om bestaande apparatuur en processen te gebruiken. Ecdel blijft ook na het lijmen kristalhelder, bij sterilisatie vergeelt het niet.

Eastman Chemical Company
www.clearlymedical.com

Stereolithografietechnieken in de medische wereld

Vantico (Bazel), een dochteronderneming van Huntsman, noemt een aantal stereolithografie-toepassingen in de medische sector.

Oor In het Morriston Hospital in Swansea (VK) is een combinatie van virtuele en vaste modelbouw toegepast om een nauwkeurige boormal te maken voor het implanteren van een oorprothese bij een patiënt. Hierdoor werden de tijd en kosten voor het maken van anatomische modellen aanzienlijk verminderd. Na het opstellen van een operatieplan is met behulp van stereolithografie en *RenShape SL H-C 9100R* fotopolymeer een boormal geproduceerd die de chirurg naar de exacte boorplaatsen voor de oorimplantatie leidde. Uitgangspunt voor het prothetische oorimplantaat was een drie-dimensionale CT-scan. De gegevens die hierbij werden verzameld zijn gebruikt voor het creëren van virtuele modellen van het zachte hoofdweefsel, het gezonde oor en de botstructuur op de plaats van implantatie. Aan de hand van deze virtuele modellen is de operatie uitgevoerd.

Kaak Twee selectief kleurbare *RenShape SL* materialen maken de snelle productie van driedimensionale anatomische modellen direct uit CAD-data mogelijk. Modellen kunnen in een paar uur worden geproduceerd, waardoor de ontwikkelingstijd met maximaal 80% wordt bekort. *RenShape SL H-C 9100R* is bestemd voor HeCd laserstereolithografie (SL) systemen en *RenShape SL Y-C 9300R* voor vaste-stof SL-systemen. Beide materialen zijn gemakkelijk te hanteren en te reinigen. De modellen kunnen gesteriliseerd worden zonder verlies van mechanische eigenschappen.

Type H-C 9100R is gebruikt voor het gebitsmodel van een onderkaak, waarbij de tanden en zenuwstructuren werden gemarkeerd als rode secties. Het model is benut om te bepalen waar in het bot gesneden kon worden om tandwortels en zenuwen te ontwijken. Gegevens voor het maken van het SL-model werden verkregen met CT-scanning.

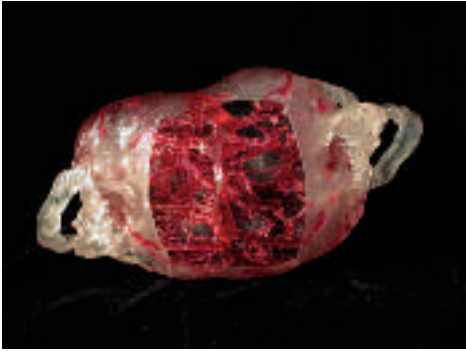
Oog Voor het ontwikkelen van apparatuur voor het vroegtijdig vaststellen en beheersen van glaucoom, zijn



Drielaagslang, bestaande uit een binnenlaag van PE, een hechtlaag en een Ecdel TPE 9966 buitenlaag.



Kaak. Uit inkleurbare SL-hars is een kaakmodel gebouwd.



Aaneengegroeide tweeling. Informatie verkregen met MRI en CT scans is gebruikt om een SL-model te bouwen van de schedels van een aaneengegroeide tweeling.



Matrijs voor doppen

Voor de productie van spuitbusdoppen voor de medische en farmaceutische industrie ontwikkelde Axxicon Mould Technology een matrijs met meer vormholtes. Deze precisiematrijs voldoet aan de zeer strenge eisen die deze sectoren stellen. De vormholtes zijn stuk voor stuk uitwisselbaar.

ontwerperiteraties van de behuizing gebouwd uit RenShape SL stereolithografiemateriaal. Het fotopolymeer *RenShape SL 7560* leverde nauwkeurige en complexe prototypen op met een levensduur die te vergelijken is met die van ABS; het simuleerde onderdelen die uiteindelijk uit ABS worden gespuitsgiet. De prototypen zijn door **FineLine Prototyping** in de V.S. gebouwd voor **Welch Allyn**, leverancier van het apparaat. Voor de productie van de ontwerperiteraties zijn CAD-gegevens gebruikt. Het duurde ongeveer één dag om een set van zes prototypen te voltooien. De behuizing van de glaucoomdetector bevat niet alleen lenzen, maar ook de basis voor de lichtmeter, de besturingsprintplaten van de camera en de infrarood-LED's. Bovendien zitten er kleine driehoekige rasters in, waarmee de patiënt in de juiste positie kan worden geplaatst voordat de test wordt uitgevoerd.

Aaneengegroeide tweeling Medische modelleermaterialen en stereolithografie speelden een sleutelrol bij het operatief scheiden van een aaneengegroeide tweeling in

het Children's Medical Centre te Dallas. Tijdens de planning liet het chirurgisch team een serie driedimensionale SL-modellen maken van de anatomie van de tweeling. Deze modellen werden gebruikt tijdens het voorbereiden van de 34 uur durende ingreep. Veel modellen waren vervaardigd uit een kleurbaar materiaal, namelijk RenShape SL Y-C 9300.

Het fotopolymeer is gebruikt om aan de hand van MRI- en CT-scans van de twee kinderen ingewikkelde modellen te bouwen. Er zijn onder meer doorzichtige delen van de schedels geproduceerd met rood getinte vlakken die de plaats aangaven van de door de tweeling gedeelde bloedvaten. Verder zijn er tientallen modellen gemaakt van bot, huid, hersenen en vaatstructuur. De tweeling is op 12 oktober 2003 geopereerd; de scheiding verliep succesvol.

The Product Support Help Desk
Vantico
www.tooling.vantico.com



Oog. Voor het ontwerpen van de behuizing van een apparaat waarmee vroegtijdig staar kan worden opgespoord is gebruik gemaakt van stereolithografie.



Oor. 3D-software is gebruikt om het nieuwe oor op de juiste plaats op de schedel van de patiënt te zetten.