

낮은 선형팽창계수를 갖는 Polyolefins

치수 안정성이 중요시되는 자동차용 재료로서 새로운 고성능 Polyolefin수지(Sequel 1700)가 D&S Plastics International사에 의해 소개되었다. 이 열가소성 수지는 낮은 선형 열팽창계수를 갖을 뿐 아니라 높은 stiffness와 우수한 내충격성을 유구한다. 높은 선형 열팽창계수를 갖는 수지는 자동차 외장 재료로 사용되었을시 차의 외관과 소비자의 차에 대한 신뢰도를 떨어뜨리므로 sheet metal의 둘레에 사용되는 수지는 팽창계수가 낮을수록 우수한다.

이 Sequel 1700은 flexural modulus 별고 80,000 psi에서 300,000 psi까지 4종이 제조되는데 이 수지의 선형 열팽창 계수는 4.0×10^{-5} mm/mm/°C에서 3.0×10^{-5} mm/mm/°C 사이이다. 이 수지는 일반 열가소성 Polyolefin 재료의 6×10^{-5} mm/mm/°C에 비하여 현저히 작은 값이다. 이 수지는 낮은 열팽창 계수와, 높은 내구성 및 저온 내충격성이 요구되는 자동차용 수지로 개발되어졌다.

(Plastics Engineering, July, 1995) □

폴리우레탄 가교제

고온, dynamic용으로 적합한 polyurethane prepolymer의 성능이 새로운 가교제 의하여 개선되어졌다. Air Products and Chemical사의 연구진에 의해서 개발된 Airthane과 cyanaprene TDI prepolymer는 Lonzacure MCDEA에 의해 가교되었는데 일반적인 NDI system에서와 같이 공정 및 취급이 간편하며 정적인 성질 및 탄성이 경쟁사 제품에 뒤지지 않으며 동적인 성질에 있어서 특히 고온시의 동적, 정적인 성질면에서 MOCA cured system에 비하여 획기적인 향상을 보였다.

Lonzacure MCDEA(4, 4-methylene-bis(3-chloro-2, 6-diethyl aniline)은 dianine계 가교제로 Lonza사에 의해 제조되어 Air Products and Chemical사에 의해 전세계적으로 판매된다.

(Plastics Engineering, July, 1995) □

Polypropylene용 FR Masterbatches

Antimony trioxide를 원료로 한 flame retardent(FR) masterbatch가 압출용 polypropylene용으로 Campine America사에서 높은 melt index를 갖는 polypropylene 공중합물이 carrier resin으로 사용되었는데, 이는 높은 filler 함유량에서도 기계적 강도의 손실을 최소화하기 위해서이다.

Mastertek라는 상표로 출품되는 이 제품은 최종 생산

품의 난연도를 V-0에서 V-2까지 조절할 수 있는데, V-0 rating을 위해서는 1/8 inch 또는 1/16 inch 시편의 경우 talc filler를 약 10-15wt% 혼합해 주어야 한다. (Plastics Engineering, July, 1995) □

Structural Foam 성형기

Structural Foam 성형기의 신기종인 HE(horizontal elevated) 시리즈가 Wilmington Machinery사에 의해 소개되었다. 이 성형기는 크기별로 500, 750, 1000 ton의 clamping 용량을 갖는 기종이 있으며 multiple mold mounting을 위한 기종도 있다. 이 성형기는 저압 structural foam 성형기에서 일반적으로 사용하는 shot capacity는 50에서 150 lbs이며 plasticating rate는 750에서 2000 lbs/hr이상이다. 이 성형기의 특징은 hydraulic gas/oil accumulator를 거치지 않고 직접 shot을 mold내에 hydraulic ramming 시킴으로써 사출시의 압력 저하를 방지할 수 있다는 점이다. 그리하여 이 방법에 의해서 melt의 압력을 mold에 채우는 기간동안 변동없이 6000 psi를 유지시킬 수 있다. 그 결과 더욱 정교한 foam의 생성을 유도할 수 있고 shot과 shot간의 정확도를 높일 수 있다.

(Plastics Engineering, July, 1995) □

Toronto Plast-Ex '95 전시회 소식

Plateless Printing System

이 전시회의 가장 혁신적인 제품으로는 negative, plate, 잉크없이 대형의 다색 label을 printing하는 short-run label-printing system(LP 8410)이다. Markem사에서 개발한 이 제품은 flexographic 4색 printing 기술을 모방한 열전달 decrating technology를 적용하였다. 이 제품은 잉크 대신 다양한 색상이 가능한 4roll의 열전달 리본을 사용하였다.

이 LP 8410 system은 작업시 가스나 기타 물질을 방출하지 않으며, print head는 30초 이내에 청소할 수 있다. 그리고 그림은 통상 사용하는 computer software인 "paint"나 "draw" 또는 그의 상용 graphic software로부터 직접 전송되어져 올 수 있다. 이 system은 최대 8.5*14.75 in 크기까지 diecrtting, stripping과 rewinding이 가능한 이 기계의 가격은 \$ 100,000-115,000이다.

New Injection Machines

Tiebar없는 Engel사의 대형 모델이 출시되었다. 35 ton에서 100 ton 규모의 모델은 본사에서 생산 중이며, 150 ton 규모는 유럽에서 생산하여 미주 지역에 2년 내

에 판매할 계획이다. HPM사는 command 4500 controller를 탑재한 VAntge 시리즈 toggle기를 출시하였다. 평판 EL display를 내장한 command 4500은 Barber-Colman사의 신제품 MACO 4500 hard-ware에 HPM사 전용 software를 접속시킨 제품으로 SPC와 closed-loop process를 기본 사양으로 채택하고 있다. HPM사는 VAntge시리즈를 75 ton에서부터 500 ton 규모까지 생산하고 있으며 기존에 선택사양이었던 각종 사양 (core pull, double wave screw, Xaley 102 barrel 등)을 기본으로 채택하여 기존 제품보다 5-15% 저렴한 가격으로 공급한다.

Hot-Runner

Mold-Masters사에서는 새로운 hot runner를 수 종 출품하였다. 그 중 하나는 Femto Nozzle로써 세계에서 가장 작은 220V nozzle인데 22mm 중심 공간에 맞게 design되었다. 동등한 규격의 24V nozzle에 비하여 새로운 nozzle은 별도의 전원 공급장치나 변압기가 필요하지 않게 된다. 또한 Mold-Master사의 nozzle은 종래에는 큰 nozzle tip의 해체를 용이하게 하고, 유출의 방지를 보인다.

Kona사는 주로 hot runner부품을 생산해오던 회사로 알려져 있었는데 처음으로 소형 heat-pipe nozzle을 출품하였다. 신제품인 T-5와 HT-5 nozzle은 각각 중심공간 28mm와 34mm에 적합하다. 이 nozzle은 fill rate가 약 20 g/sec까지 적용될 수 있다.

((Plastics Engineering, June, 1995) □

ABS 생산의 신공정

Basf사는 ABS를 제조하는 데 Energy를 20% 줄이고 폐수를 40% 감소시키는 새로운 공정을 개발하였다고 발표하였다. 이 새로운 technology를 적용하여 운영하였을시 종래의 방법에 비해 반 정도의 비용 밖에 들지 않는다고 하였다. 1996년 중 이 회사는 ABS 생산 설비의 교체가 완료될 전망이고 따라서 연간생산량은 180,000 ton으로 약 25% 증가하게 된다. 현재 판매되고 있는 terluran이라는 상표로 판매될 새 ABS시리즈는 개선된 균일성과 안정된 색상을 갖을 것으로 예측된다. 우수한 기계적 강도를 갖는 특수 grade도 생산될 계획이다. 그러나 ABS의 가격은 크게 변동되지 않을 것으로 회사 관계자는 이야기 했다.

(Modern Plastics International, June, 1995) □

Composite Winder

Fraunhofer Institute의 연구진은 fiber-reinforced 열가소성수지를 위하여 고안된 composite winding system을 개발하였다고 발표하였다. PEEK가 내장된 탄소섬유의 roving으로 이 winder는 1.6m/s의 속도까지 작동할 수 있다. 2msec이하의 laser response시간으로부터

feedback driven control은 weld zone의 온도를 일정하게 유지시킨다. 유연한 laying head는 semi-finished components의 접합을 가능케하며 또한 사각 tube의 winding도 가능하게 한다. 열가소성 수지이므로 cure가 필요한 열경화성 수지에 비하여 cycle time이 단축된다. 본 연구소에서는 위탁계약에 의해 본제품을 상용화할 계획중에 있다.

(Modern Plastics International, June, 1995) □

Polyphosphazenes의 상온합성

대부분의 phosphazene polymer의 주요한 중간체인 poly(dichlorophosphazene), $-[N=PCl_2]_n-$ 이 상온에서 PCl_5 를 개시제로하여 trichloro(trimethylsilyl)phosphoranimine, $Cl_3P=NSi(CH_3)_3$ 를 중합시킴에 의해 합성되어졌다.

Pennsylvania State University의 Harry R. Allcock 교수는 이 새로운 합성법이 종래의 ring-opening방법이나, 축합반응에 의한 방법보다 열을 필요로하지 않는점에서 개선되어졌다고 설명하였다. 고분자의 분자량은 PCl_5 와 silylphosphoranimine의 비를 조절함에 의하여 조절될 수 있고, 생성된 고분자는 낮은 분자량 분포도를 갖는다. 연구진들은 고분자 사슬의 'living' 특성으로 인하여 연속적인 사슬의 성장을 보이며, 또한 block type 공중합물의 제조가 가능하다고 한다. 대형 규모의 생산공정이 경제적으로 유망할것으로 관측하고 있다.

(C & EN, June, 1995) □

향상된 열안정성과비선형 광학특성을 갖는 Polyimides

IBM Almaden 연구소의 연구진은 극히 열에 안정하면서 2차 비선형 광학특성(NLO)을 갖는 polyimide를 제조하였다. 이러한 고분자 재료는 광 주파수 변조(frequency doubling)와 고속 광 switch 등의 재료로 적용될 수 있다. 이 polyimide는 내부에 NLO-active한 molecule을 함유하는데 diaryl-substituted으로 구성된 electron donating 부분이 결사슬이 아닌 고분자 주쇄에 포함되어 있다. 이 고분자 물질은 전기장에서 310℃로 가열하여 최적의 NLO property를 생성시킨다. 이 공정시 NLO active 한 부분을 전기장내에 배열하게 된다. 배열 후 이 물질을 300℃에서 가열하여 배열의 이완을 관찰한 결과 상당히 우수한 정도의 배열(따라서 NLO 성질)을 유지하는 것으로 나타났다. 또한 이 물질은 이 온도에서 화학적인 안정성이 우수한 것으로 측정되었다. 이 정도의 열 안정성은 광전자 기구의 제조시에 겪을 수 있는 고온 과정을 견디기 위하여 필수적이다.

(C & EN, June 19, 1995) □

(광운대학교 화학공학과 김대홍)