



- (51) 국제특허분류:
G01N 3/14 (2006.01) G01N 3/04 (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01) B32B 27/32 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/002587
- (22) 국제출원일: 2017년 3월 9일 (09.03.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0031484 2016년 3월 16일 (16.03.2016) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 홍복기 (HONG, Bog Ki); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 박성현 (PARK, Sung Hyun); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이현섭 (LEE, Hyun Sup); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 최이영 (CHOI, Yi Young); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이명한 (LEE, Myung Han); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(KR). 선순호 (SUN, Soon Ho); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

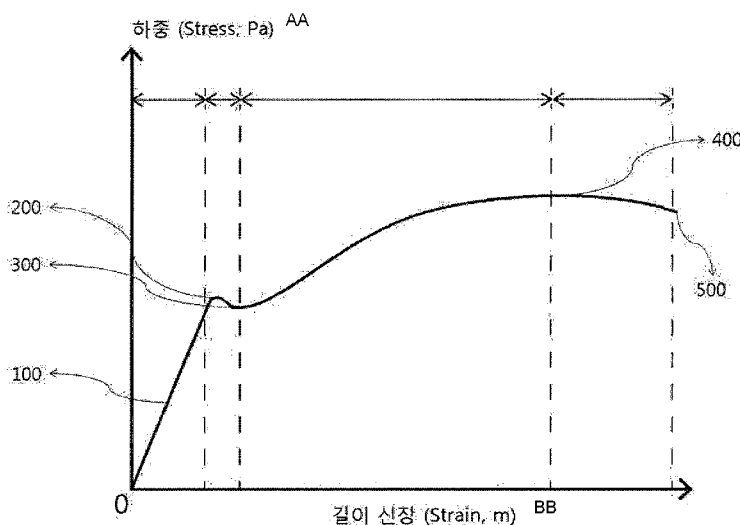
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR EVALUATING PHYSICAL PROPERTIES OF PLASTIC RESIN MOLDED ARTICLE

(54) 발명의 명칭: 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법

【도 1】



AA ... Load (stress, Pa)
BB ... Increase in length (strain, m)

(57) Abstract: The present invention relates to a method for evaluating physical properties of a plastic resin molded article and, more specifically, to a novel method for evaluating physical properties of a plastic resin molded article, capable of accurately deriving an impact resistance of an actually manufactured molded article by using measurement values of physical properties by conventional ASTM.

(57) 요약서: 본 발명은 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 기존의 ASTM에 의한 물성 측정 값을 이용하여, 실제 제조되는 성형 제품의 내충격성을 정확히 도출해낼 수 있는, 새로운 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법에 관한 것이다.



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

【명세서】**【발명의 명칭】**

플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법

5 【기술분야】관련 출원(들)과의 상호 인용

본 출원은 2016년 3월 16일자 한국 특허 출원 제 10-2016-0031484 호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

10

본 발명은 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 기존의 ASTM에 의한 물성 측정 값을 이용하여, 실제 제조되는 성형 제품의 내충격성을 정확히 도출해낼 수 있는, 새로운 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법에 관한 것이다.

15

【배경기술】

플라스틱은, 열 및/또는 압력을 이용하여 성형이 가능한 고분자 화합물의 일종으로, 가공이 쉽고, 열을 가했을 때 녹고, 온도를 충분히 낮추면 고체 상태로 되돌아가는 고분자이다.

20

플라스틱은, 다양한 형태로 가공하기 쉽고, 그 중 일부는 재활용도 가능하기 때문에, 현대 사회에서는 다양한 종류의 플라스틱 수지 성형품이 사용되고 있다.

25

이러한 플라스틱은, 일반적으로, 단량체 화합물을 중합하여 얻을 수 있으며, 중합된 수지 또는 수지 조성물을 펠렛 형태로 가공하여 보관하고, 각 용도에 따라 다양한 방법으로 성형하여 제품을 제조한다.

30

이러한 플라스틱 수지 성형품의 기계적 물성을 확인하기 위해, 인장 강도, 신율, 충격 강도, 굴곡 강도 등, 다양한 측정 방법이 고안되고는 있으나, 실제 제조되는 제품에 따라 각각 요구되는 물성이 상이하며, 위와 같은 기본 물성은, 시편을 제작한 후 테스트하기 때문에, 이것 만으로는 다양한 형태의 실제 제품에 요구되는 물성을 유추하기 어려웠다.

【발명의 내용】**【해결하려는 과제】**

본 발명은 플라스틱 수지 성형품에 대해, 기존의 표준 측정 방법에
5 의한 물성 측정 값을 이용하여, 실제 제조되는 성형 제품의 내충격성을
정확히 도출해낼 수 있는, 새로운 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법을
제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

10 본 발명은 플라스틱 수지 시편에 대해, ASTM D638에 의해, 시편이
절단될 때까지 가해진 하중 대비 길이 변화를 측정하여, 길이 신장값 대비
하중값을 도식화하는 단계; 상기 도식화된 측정 값에 대해, 극소점 및
제2극대점을 확인 하는 단계; 및 상기 극소점과 제2극대점 사이에서, 상기
15 플라스틱 수지 시편의 스프레딩 그래디언트 값을 구하는 단계를 포함하는,
플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법을 제공한다.

【발명의 효과】

본 발명의 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법에 따르면, 실제
제품을 제조하여 별도의 물성을 측정하는 방법에 의하지 않고도, 시편으로
20 제조한 고분자 수지 성형품에서 측정한 기본 물성만으로, 제조되는 성형
제품의 내충격성을 정확히 도출해낼 수 있어, 시간적, 금전적 측면에서
경제적이다.

【도면의 간단한 설명】

25 도 1은, 플라스틱 수지 시편에서, 가해진 하중과 길이 신장의 변화를
나타낸 그래프이다.

도 2는, 플라스틱 수지 시편에서, 스프레딩 그래디언트 대비 복소
탄성률 값을 나타낸 분포도이다.

도 3은, 플라스틱 수지 성형 제품의 충격강도 테스트 결과를 나타낸
30 이미지이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

본 발명의 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법은, 플라스틱 수지 시편에 대해, ASTM D638에 의해, 시편이 절단될 때까지 가해진 하중 대비 길이 변화를 측정하여, 길이 신장값 대비 하중값을 도식화하는 단계; 상기
5 도식화된 측정 값에 대해, 극소점 및 제2극대점을 확인 하는 단계; 및 상기 극소점과 제2극대점 사이에서, 상기 플라스틱 수지 시편의 스프레딩 그래디언트 값을 구하는 단계를 포함한다.

본 발명에서, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데
10 사용되며, 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

또한, 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예시적인 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
15 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 구성 요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 구성 요소, 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

20 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 예시하고 하기에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

25 본 명세서 전체에서, 플라스틱 수지라 함은, 열경화성 플라스틱, 또는 열가소성 플라스틱을 포함하는, 고분자 플라스틱 수지를 의미한다.

본 발명의 일 측면에 따른 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법은, 플라스틱 수지 시편에 대해, ASTM D638에 의해, 시편이 절단될 때까지 가해진 하중 대비 길이 변화를 측정하여, 길이 신장값 대비 하중값을
30 도식화하는 단계; 상기 도식화된 측정 값에 대해, 극소점 및 제2극대점을

확인 하는 단계; 및 상기 극소점과 제2극대점 사이에서, 상기 플라스틱 수지 시편의 스프레딩 그래디언트 값을 구하는 단계를 포함한다.

본 명세서 전체에서, 상기 극소점이라 함은, 플라스틱 수지 시편에 대해 ASTM D638에 의해 측정된, 길이 신장(Strain) 대비 하중 (Stress)의 그래프에서, 항복점(Yield Point)을 지난 후, 다시 하중 증가에 따라 길이 신장이 시작되어, 그래프 상에서 하중의 극솟값의 형태로 나타나게 되는 점을 의미한다.

그리고, 상기 제2극대점이라 함은, 플라스틱 수지 시편에 대해 ASTM D638에 의해 측정된, 길이 신장(Strain) 대비 하중 (Stress)의 그래프에서, 항복점(Yield Point), 즉 제1극대점을 지나고, 영구 신장이 일어나는(Permanent elongation) 변형 경화 구간(Strain Hardening Zone)을 거쳐, 최대 인장 강도(Ultimate Tensile Strength, UTS)에 도달하여, 그래프 상에서 하중의 극댓값의 형태로 나타나게 되는 점을 의미한다. (UTS point)

또한, 본 명세서에서, 상기 스프레딩 그래디언트 값(Spreading Gradient Value)이라 함은, 상기에서 정의한 극소점과 제2극대점 사이, 영구 신장이 일어나는 변형 경화 구간 내에서의, 길이 신장(Strain)에 대한 하중(Stress)의

$\Delta stress$

평균 변화율($\Delta strain$) 값을 의미한다. 즉, ASTM D638에 의해 측정된, 길이 신장(Strain) 대비 하중 (Stress)의 그래프에서, 변형 경화 구간 내 기울기의 평균값으로 볼 수 있다.

도 1은, 플라스틱 수지 시편에서, 가해진 하중과 길이 신장의 변화를 나타낸 그래프이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일 측면에 따른 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법은, 플라스틱 수지 시편에 대해, ASTM D638에 의해, 시편이 절단될 때까지 가해진 하중 대비 길이 변화를 측정하여, 길이 신장값 대비 하중값을 도식화하는 단계; 상기 도식화된 측정 값에 대해, 극소점(300) 및 제2극대점(400)을 확인 하는 단계; 및 상기 극소점과 제2극대점 사이에서, 상기 플라스틱 수지 시편의 스프레딩 그래디언트 값을 구하는 단계를 포함한다.

기존의 ASTM 등에 규정된 방법에 의해 고분자 수지 성형품의 물성을 측정하는 경우, 인장 강도와 신율 등을 알 수 있지만, 내충격성 등과 관련된 물성은 알 수 없었기 때문에, 판 형태 또는 바구니 형태의 별도 시편을 따로 제작하여, 충격 관련 물성을 측정해야 하는 번거로움이 있었다.

- 5 그러나 본 발명의 방법에 의할 경우, 한 번의 측정으로, 기존의 인장 강도, 신율 등, 탄성 관련 물성뿐 아니라, 즉, 얻어진, Strain vs Stress 그래프에서 상기에서 정의한 스프레딩 그래디언트 값을 측정하고, 이를 표준 시편의 값과 비교하여, 충격 관련 물성 역시 도출해낼 수 있게 되는 것이다.

- 10 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법은, 상기 플라스틱 수지 시편의 복소 탄성률을 측정하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

- 즉, 스프레딩 그래디언트 값만으로도 충격 관련 물성을 예측할 수 있지만, 복소 탄성률 값을 함께 이용하는 경우, 더욱 정확하게 충격 관련 물성을 도출해낼 수 있게 되며, 이에 더하여, 가공성 및 굴곡 강도 값 역시
15 쉽게 예측이 가능하게 된다.

일 예에 따르면, 상기 복소 탄성률 값을 측정한 이후, 상기 플라스틱 수지 시편의 스프레딩 그래디언트 값 대비 복소 탄성률 값을 측정하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

- 20 더욱 구체적으로는, 상기 단계는 측정한 스프레딩 그래디언트 값과 복소 탄성률 값에 하기 수학식 1을 도입하여 진행할 수 있다.

[수학식 1]

$$(X-a)^2 + (Y-b)^2 \leq 25$$

상기 수학식 1에 있어서,

- 25 X는 (10^6 Pa/m 단위로 측정한) 스프레딩 그래디언트 값을 의미하고,
Y는 (10^8 Pa 단위로 측정한) 복소 탄성률 값을 의미하며,
a는 표준 시편의 스프레딩 그래디언트 값이고,
b는 표준 시편의 복소 탄성률 값이다.

- 30 도 2는, 플라스틱 수지 시편에서, 스프레딩 그래디언트 대비 복소 탄성률 값을 나타낸 분포도이다.

도 2를 참고하면, 각 시편의 스프레딩 그래디언트 값과 복소 탄성률 값을 도시하고, 표준 시편의 스프레딩 그래디언트 값과 복소 탄성률 값을 이용하여, 이를 중심으로 하는 원의 방정식에 따라, 물성을 평가하는 것이 가능함을 명확히 확인할 수 있다.

5

본 발명의 평가 방법은, 성형품의 형태로 제조되는 다양한 플라스틱 고분자 수지에 대해 적용이 가능하다.

일 예로, ASTM 1238에 의해 측정된, 용융 흐름 지수(MI)가 약 5 내지 약 10g/10분, 바람직하게는, 약 7 내지 약 8g/10분인, 플라스틱 수지를 대상으로 할 수 있다.

발명의 다른 일 실시예에 따르면, ASTM 1238에 의해 측정된, 하중 하 용융 유동율비(MI₅/MI_{2.16}) 값이 약 3 내지 약 4, 바람직하게는 약 3.1 내지 약 3.5인 플라스틱 수지를 대상으로 할 수 있다.

발명의 다른 일 실시예에 따르면, ASTM 1505에 의해 측정된 밀도 값이 약 0.9 내지 약 1g/cm³, 바람직하게는 약 0.950 내지 약 0.970g/cm³인, 플라스틱 수지를 대상으로 할 수 있다.

그리고, 구체적으로는, 폴리스티렌계 수지, 폴리올레핀계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리(메트)아크릴계 수지, 폴리아미드계 수지, ABS계 수지, 우레탄에폭시계 수지, 우레탄아크릴계 수지, 아미노 수지, 페놀 수지, 및 폴리에스테르계 수지 등, 충격 강도가 중요하게 여겨지는 제품을 제조하기 위한 다양한 열경화성 또는 열가소성 플라스틱 수지를 그 대상으로 할 수 있지만, 열가소성 플라스틱 수지를 대상으로 하는 경우, 더욱 정확한 평가 결과를 나타낼 수 있으며, 이중에서도, 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌 수지 등, 폴리올레핀계 수지를 그 대상으로 하는 것이 바람직할 수 있다.

이하, 발명의 구체적인 실시예를 통해, 발명의 작용 및 효과를 보다 상술하기로 한다. 다만, 이러한 실시예는 발명의 예시로 제시된 것에 불과하며, 이에 의해 발명의 권리범위가 정해지는 것은 아니다.

30

<실시예>

플라스틱 수지 시편 준비

- 하기 표 1의 물성값을 가지는 폴리에틸렌 수지를 40℃ 진공 오븐에서
 5 하룻밤 동안 건조하고, 트윈 스크류 압출기(twin screw extruder, BA-19, 제조사 BAUTECH)를 사용하여 펠렛 형태로 제조하였다.

- 압축하여 얻어진 펠렛 형태의 수지를 다시 40℃ 진공 오븐에서
 하룻밤 동안 건조한 후에 시편 제조기(Xplore 5.cc micro injection molding
 machine)를 이용하여, 230℃에서 N₂ pressure 8bar 30초, 10bar 30초 조건에서 dog
 10 bone 시편을 제작하였다. (길이: 2.7in, 너비: 0.125in(중앙, 최솟값), 0.27in(말단,
 최댓값), 두께: 0.125in)

준비된 시편의 기본 물성은 다음과 같다.

1) 밀도

- 15 ASTM 1505에 의해 측정하였다.

2) 용융지수(MI):

190℃에서, ASTM 1238에 의해 측정하였다.

20 【표 1】

	MI	밀도
실시예 1	8.3	0.957
실시예 2	9.1	0.957
실시예 3	8.3	0.959
실시예 4	7.5	0.959
실시예 5	8.6	0.961
실시예 6	7.5	0.961
비교예 1	9.5	0.961
비교예 2	6.0	0.961

비교예 3	8.0	0.956
비교예 4	7.7	0.955

물성 평가

실시평가예

스프레딩 그래디언트 측정

- 5 상기 준비된 시편에 대해, Zwick 사의 Z010 만능시험기(Universal Testing Machine)를 이용하여 200 mm/min의 속도로 측정하였으며, 전술한 방법에 의해 스프레딩 그래디언트 값을 구하여, 합계 5회 시험의 평균치를 결과로 표시하였다.

- 10 복소 탄성률 측정:
Dynamic Mechanical Analysis를 이용하여 측정하였다.

비교평가예

가공성(Spiral flow) 측정

- 15 ASTM D 3123에 의해, 측정하였다.

내충격성 평가 1:

- 평균 두께 2mm, 부피 20L인 원기둥형 바구니를 제작하여, 물을 가득 채우고 뚜껑을 닫은 후, 2m 높이에서 수직 낙하시켜, 내충격성을 평가하였다.
20 동일한 실험을 10회 반복하여, 평가 샘플이 전혀 깨지지 않은 경우, 상, 10회 중 1 또는 2회 깨진 경우, 중, 3회 이상 깨진 경우, 하로 평가하였다.

내충격성 평가 2:

- 상기 7-1과 동일한 조건에서, 원기둥형 바구니를 옆면으로 눕힌
25 상태로 수직 낙하시켜, 내충격성을 평가하였다. 동일한 실험을 10회 반복하여, 평가 샘플이 전혀 깨지지 않은 경우, 상, 10회 중 1 또는 2회 깨진 경우, 중, 3회 이상 깨진 경우, 하로 평가하였다.

내충격성 평가 3:

2mm 두께의 원판 시편을 제작하고, 밑 면이 열린 거치대에 고정한 후, 21.2kg, SUS 재질의 다트를 1m 높이에서 수직 낙하시켰으며, 10회 반복하여, 시편이 관통되거나 깨지는 횟수로, 내충격성을 평가하였다.

- 5 도 3은, 플라스틱 수지 성형 제품의 충격강도 테스트 결과를 나타낸 이미지이다. 도 3을 참조하면, 원판 형태의 시편이 관통된 상태와 깨짐이 나타난 상태를 확인할 수 있다.

굴곡강도:

- 10 ASTM D 790에 의해 측정하였다.

상기 측정 결과를 하기 표 2에 정리하였다.

【표 2】

	실시평가예		비교평가예				
	스프레딩 그래디언트 (10^6 Pa/m)	복소 탄성률 (10^8 Pa)	내충격성 1	내충격성 2	내충격성 3	가공성 (cm)	굴곡강도 (kgf/cm ²)
실시예 1	7.6	14.8	상	상	0	-	-
실시예 2	4.8	13.3	상	상	0	-	-
실시예 3	8.8	16	상	상	0	-	-
실시예 4	7	15.6	상	상	0	-	-
실시예 5	5.9	16.2	상	상	0	19.5	12000
실시예 6	6.6	16.8	상	상	0	20.2	12100
비교예 1	4	18.6	중	상	1	16	12000
비교예 2	17.1	18.8	하	하	5	-	-
비교예 3	15.8	17	중	하	3	-	-
비교예 4	10.7	15.3	상	상	0	18	10200

- 15 상기 표 2에서, 비교평가예를 참고하면, 상기 실시예 화합물의 경우,

내충격성 평가에서 모두 우수한 결과를 나타내고 있는 것을 확인할 수 있으며, 가공성 및 굴곡강도 역시 대체적으로 우수한 것을 확인할 수 있다.

- 이에 대해, 실시평가예에서, 실시예 1 내지 6의 시편은, 스프레딩 그래디언트 값이 약 4.8 내지 약 8.8로 측정되는 것을 확인할 수 있으며,
- 5 비교예는 이 범위를 벗어나는 것을 확인할 수 있는데, 비교예의 경우, 비교평가예에서의 내충격성 실험 결과가 실시예에 비해 대체적으로 좋지 못한 것을 명확히 확인할 수 있다.

도 2는, 상기 실시예 및 비교예의 시편에서, 스프레딩 그래디언트 대비 복소 탄성률 값을 나타낸 분포도이다.

- 10 도 2를 참조하면, 실시예의 경우, 스프레딩 그래디언트 대비 복소 탄성률 값이, 표준 시편의 값으로부터, 반지름 5에 해당하는 영역에 모두 포함되어 분포하고 있는 것을 알 수 있으며, 비교예의 경우, 해당 영역 밖에 분포하고 있는 것을 확인할 수 있다.

- 특히, 비교예 4의 경우, 내충격성 평가에서는, 모두 양호한 결과를
- 15 나타내고 있으나, 실시예에 비해 가공성이 저하된 것을 확인할 수 있으며, 특히 굴곡 강도 값이 실시예에 비해 약 20% 가량 저하된 것을 확인할 수 있다.

- 즉, 실시평가예에서와 같이, 기존의 기본 물성 측정 기기를 이용하여, 스프레딩 그래디언트 값 만을 측정한다 하더라도, 별도의 실험 없이
- 20 내충격성에 관련된 물성을 쉽게 도출해낼 수 있는 것을 확인할 수 있으며, 또한, 복소탄성률 값을 함께 고려하여, 수학식 1의 값을 적용하여보면, 내충격성 관련 물성뿐 아니라, 가공성 및 굴곡강도 값 역시 어느 정도 도출해낼 수 있는 것을 확인할 수 있다.

25 【부호의 설명】

- 100: 탄성 영역
- 200: 항복점
- 300: 극소점
- 400: 제2극대점
- 30 500: 절단점

【청구범위】**【청구항 1】**

플라스틱 수지 시편에 대해, ASTM D638에 의해, 시편이 절단될 때까지 가해진 하중 대비 길이 변화를 측정하여, 길이 신장값 대비 하중값을
5 도식화하는 단계;

상기 도식화된 측정 값에 대해, 극소점 및 제2극대점을 확인 하는 단계; 및

상기 극소점과 제2극대점 사이에서, 상기 플라스틱 수지 시편의 스프레딩 그래디언트 값을 구하는 단계를 포함하는, 플라스틱 수지 성형품의
10 물성 평가 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 극소점은, 플라스틱 수지 시편에 대해 ASTM D638에 의해
15 측정된, 길이 신장(Strain) 대비 하중 (Stress)의 그래프에서, 항복점(Yield Point)을 지난 후, 다시 하중 증가에 따라 길이 신장이 시작되는 점인, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법.

【청구항 3】

20 제1항에 있어서,

상기 제2극대점은, 플라스틱 수지 시편에 대해 ASTM D638에 의해 측정된, 길이 신장(Strain) 대비 하중 (Stress)의 그래프에서, 최대 인장 강도(Ultimate Tensile Strength, UTS)에 도달하는 점인, 플라스틱 수지 성형품의
물성 평가 방법.

25

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 플라스틱 수지 시편의 측정값을 표준 시편의 측정값과 비교하는 단계를 더 포함하는, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법.

30

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 플라스틱 수지 시편의 복소 탄성률을 측정하는 단계를 더 포함하는, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법.

5

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 플라스틱 수지 시편의 측정값을 표준 시편의 측정값과 비교하는 단계를 더 포함하는, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법.

10

【청구항 7】

제6항에 있어서,

하기 수학적 식 1을 이용하여 진행하는, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법:

15

[수학적 식 1]

$$(X-a)^2 + (Y-b)^2 \leq 25$$

상기 수학적 식 1에 있어서,

X는 (10^6 Pa/m 단위로 측정된) 스프레딩 그래디언트 값을 의미하고,

Y는 (10^8 Pa 단위로 측정된) 복소 탄성률 값을 의미하며,

20

a는 표준 시편의 스프레딩 그래디언트 값이고,

b는 표준 시편의 복소 탄성률 값이다.

【청구항 8】

제1항에 있어서,

25

ASTM 1238에 의해 측정된, 상기 플라스틱 수지의 용융 흐름 지수(MI)가 5 내지 10g/10분인, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법.

【청구항 9】

제1항에 있어서,

30

ASTM 1238에 의해 측정된, 상기 플라스틱 수지의 하중 하 용융

유동율비($MI_5/MI_{2.16}$, MFRR) 값이 3 내지 4인, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법.

【청구항 10】

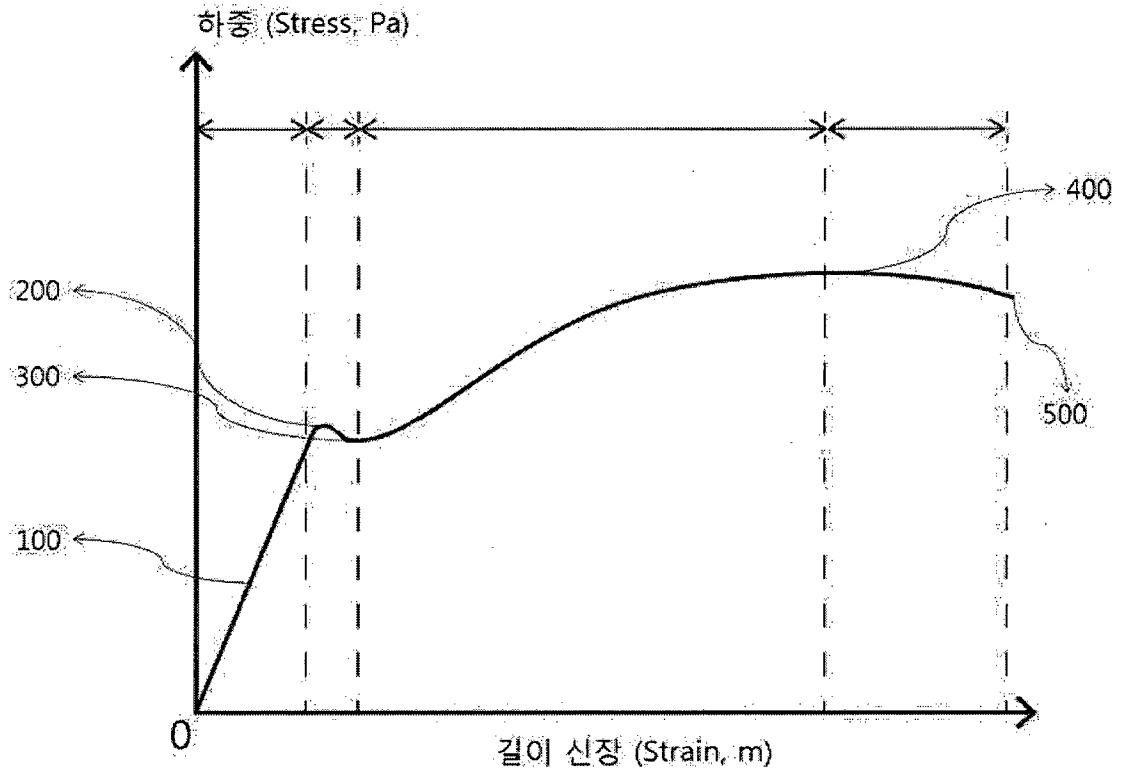
- 5 제1항에 있어서,
ASTM 1505에 의해 측정된, 상기 플라스틱 수지의 밀도 값이, 0.950 내지 0.970g/cm³인, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법.

【청구항 11】

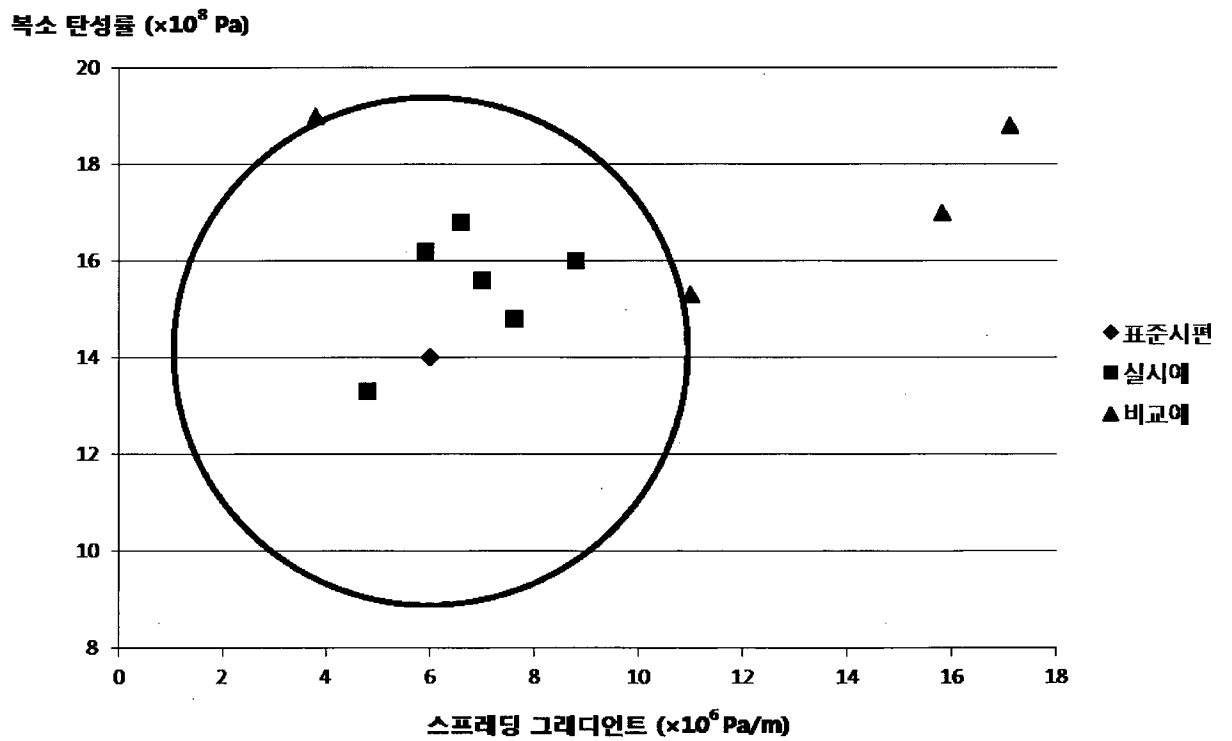
- 10 제1항에 있어서,
상기 플라스틱 수지는 폴리올레핀 수지인, 플라스틱 수지 성형품의 물성 평가 방법.

【도면】

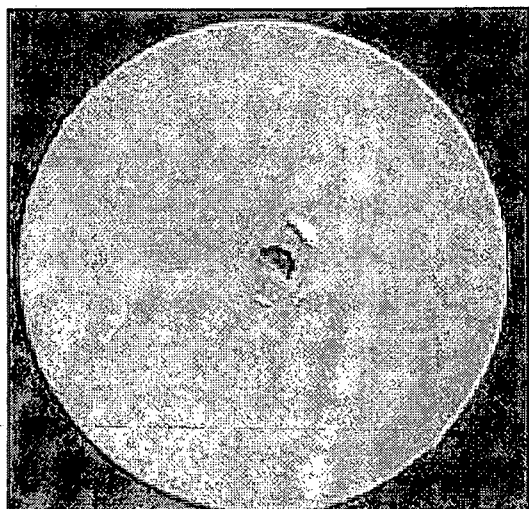
【도 1】



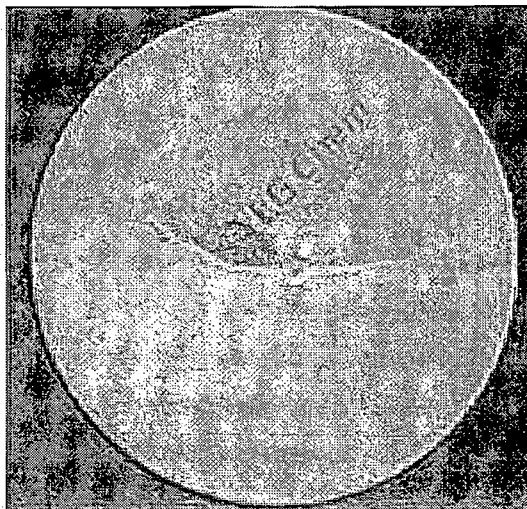
【도 2】



【도 3】



관통 (Penetration)



깨짐 (Cracking)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/002587**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****G01N 3/14(2006.01)i, G02B 3/00(2006.01)i, G01N 3/04(2006.01)i, B32B 27/32(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 3/14; C08L 23/06; C08F 210/02; C08L 23/12; G06F 19/00; G01L 1/00; C08L 23/10; C08L 23/04; C08F 2/38; C08F 10/02; G02B 3/00; G01N 3/04; B32B 27/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: plastic, molding, test, assessment, tensile, transformed material and ASTM D638

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2008-0114740 A (CHEVRON PHILLIPS CHEMICAL COMPANY LP.) 31 December 2008 See paragraphs [0019], [0020], [0066]-[0068] and figure 1.	1-6,8-11
A		7
A	US 2002-0065613 A1 (WOODS et al.) 30 May 2002 See paragraphs [0066]-[0068] and figure 3.	1-11
A	KR 10-2011-0014462 A (HONAM PETROCHEMICAL CORPORATION) 11 February 2011 See claims 1-11.	1-11
A	US 2005-0239976 A1 (KDANIEL et al.) 27 October 2005 See claims 1-15.	1-11
A	US 6946521 B2 (MISERUE et al.) 20 September 2005 See claims 1-18.	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 MAY 2017 (29.05.2017)

Date of mailing of the international search report

30 MAY 2017 (30.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/002587

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0114740 A	31/12/2008	AU 2007-220855 A1	07/09/2007
		CA 2643445 A1	07/09/2007
		CN 101415768 A	22/04/2009
		CN 101415768 B	18/05/2016
		EP 1987097 A2	05/11/2008
		EP 1987097 B1	28/07/2010
		JP 2009-527635 A	30/07/2009
		JP 5328373 B2	30/10/2013
		US 2007-0197716 A1	23/08/2007
		US 7589162 B2	15/09/2009
		WO 2007-101047 A2	07/09/2007
		WO 2007-101047 A3	22/11/2007
US 2002-0065613 A1	30/05/2002	NONE	
KR 10-2011-0014462 A	11/02/2011	KR 10-1123904 B1	23/03/2012
US 2005-0239976 A1	27/10/2005	AU 2005-240979 A1	17/11/2005
		AU 2005-240979 B2	07/04/2011
		CA 2564486 A1	17/11/2005
		CA 2564486 C	22/03/2011
		CA 2708417 A1	17/11/2005
		CA 2708417 C	21/01/2014
		CA 2798621 A1	17/11/2005
		CA 2798621 C	23/09/2014
		CN 102321203 A	18/01/2012
		CN 102321203 B	03/09/2014
		CN 104277158 A	14/01/2015
		CN 1957003 A	02/05/2007
		CN 1957003 B	06/07/2011
		EP 1756175 A2	28/02/2007
		EP 1756175 B1	26/02/2014
		EP 2264076 A1	22/12/2010
		EP 2281846 A2	09/02/2011
		EP 2281846 A3	22/02/2012
		EP 2281846 B1	11/06/2014
		EP 2284197 A2	16/02/2011
		EP 2284197 A3	22/02/2012
		EP 2284197 B1	17/02/2016
		JP 2007-533822 A	22/11/2007
		JP 2011-168783 A	01/09/2011
		JP 4732444 B2	27/07/2011
		KR 10-1193263 B1	25/10/2012
		KR 10-1205605 B1	27/11/2012
		KR 10-1284990 B1	10/07/2013
		US 2005-0239638 A1	27/10/2005
		US 2008-0051545 A1	28/02/2008
		US 2010-0222537 A1	02/09/2010
		US 6977235 B2	20/12/2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/002587

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 6946521 B2	20/09/2005	US 7307133 B2	11/12/2007
		US 7745557 B2	29/06/2010
		US 7906603 B2	15/03/2011
		WO 2005-108439 A2	17/11/2005
		WO 2005-108439 A3	30/03/2006
		AT 324407 T	15/05/2006
		AU 2002-402802 A	15/05/2002
		AU 214028 B2	26/04/2007
		CN 1476463 A	18/02/2004
		CN 1476463 C	22/10/2008
		DE 60119149 T2	15/02/2007
		DK 1330490 T3	28/08/2006
		EA 005091 B1	28/10/2004
		EA 200300454 A1	30/10/2003
		EP 1201711 A1	02/05/2002
		EP 1330490 A1	30/07/2003
		EP 1330490 B1	26/04/2006
		ES 2263672 T3	16/12/2006
		HU 0302646 A2	28/11/2003
		HU 0302646 A3	28/04/2011
		HU 229648 B1	28/03/2014
		JP 2004-513202 A	30/04/2004
		JP 4475453 B2	09/06/2010
		KR 10-0582050 B1	22/05/2006
		KR 10-2003-0066646 A	09/08/2003
		NO 20031878 A	11/06/2003
		NO 20031878 D0	25/04/2003
		PL 201795 B1	29/05/2009
		PL 361623 A1	04/10/2004
		US 2004-0157988 A1	12/08/2004
		US 2006-0009584 A1	12/01/2006
		US 7127853 B2	31/10/2006
		WO 02-36678 A1	10/05/2002

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 3/14(2006.01)i, G02B 3/00(2006.01)i, G01N 3/04(2006.01)i, B32B 27/32(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 3/14; C08L 23/06; C08F 210/02; C08L 23/12; G06F 19/00; G01L 1/00; C08L 23/10; C08L 23/04; C08F 2/38; C08F 10/02; G02B 3/00; G01N 3/04; B32B 27/32

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플라스틱, 성형, 테스트, 평가, 인장, 변형률 및 ASTM D638

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2008-0114740 A (세브론 필립스 케미컬 컴퍼니 엘피) 2008.12.31 단락 [0019], [0020], [0066]-[0068] 및 도 1 참조.	1-6,8-11
A		7
A	US 2002-0065613 A1 (WOODS et al.) 2002.05.30 단락 [0066]-[0068] 및 도 3 참조.	1-11
A	KR 10-2011-0014462 A (호남석유화학 주식회사) 2011.02.11 청구항 1-11 참조.	1-11
A	US 2005-0239976 A1 (MCDANIEL et al.) 2005.10.27 청구항 1-15 참조.	1-11
A	US 6946521 B2 (MISERQUE et al.) 2005.09.20 청구항 1-18 참조.	1-11

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 05월 29일 (29.05.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 05월 30일 (30.05.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0114740 A	2008/12/31	AU 2007-220855 A1 CA 2643445 A1 CN 101415768 A CN 101415768 B EP 1987097 A2 EP 1987097 B1 JP 2009-527635 A JP 5328373 B2 US 2007-0197716 A1 US 7589162 B2 WO 2007-101047 A2 WO 2007-101047 A3	2007/09/07 2007/09/07 2009/04/22 2016/05/18 2008/11/05 2010/07/28 2009/07/30 2013/10/30 2007/08/23 2009/09/15 2007/09/07 2007/11/22
US 2002-0065613 A1	2002/05/30	없음	
KR 10-2011-0014462 A	2011/02/11	KR 10-1123904 B1	2012/03/23
US 2005-0239976 A1	2005/10/27	AU 2005-240979 A1 AU 2005-240979 B2 CA 2564486 A1 CA 2564486 C CA 2708417 A1 CA 2708417 C CA 2798621 A1 CA 2798621 C CN 102321203 A CN 102321203 B CN 104277158 A CN 1957003 A CN 1957003 B EP 1756175 A2 EP 1756175 B1 EP 2264076 A1 EP 2281846 A2 EP 2281846 A3 EP 2281846 B1 EP 2284197 A2 EP 2284197 A3 EP 2284197 B1 JP 2007-533822 A JP 2011-168783 A JP 4732444 B2 KR 10-1193263 B1 KR 10-1205605 B1 KR 10-1284990 B1 US 2005-0239638 A1 US 2008-0051545 A1 US 2010-0222537 A1 US 6977235 B2	2005/11/17 2011/04/07 2005/11/17 2011/03/22 2005/11/17 2014/01/21 2005/11/17 2014/09/23 2012/01/18 2014/09/03 2015/01/14 2007/05/02 2011/07/06 2007/02/28 2014/02/26 2010/12/22 2011/02/09 2012/02/22 2014/06/11 2011/02/16 2012/02/22 2016/02/17 2007/11/22 2011/09/01 2011/07/27 2012/10/25 2012/11/27 2013/07/10 2005/10/27 2008/02/28 2010/09/02 2005/12/20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 6946521 B2	2005/09/20	US 7307133 B2	2007/12/11
		US 7745557 B2	2010/06/29
		US 7906603 B2	2011/03/15
		WO 2005-108439 A2	2005/11/17
		WO 2005-108439 A3	2006/03/30
		AT 324407 T	2006/05/15
		AU 2002-402802 A	2002/05/15
		AU 214028 B2	2007/04/26
		CN 1476463 A	2004/02/18
		CN 1476463 C	2008/10/22
		DE 60119149 T2	2007/02/15
		DK 1330490 T3	2006/08/28
		EA 005091 B1	2004/10/28
		EA 200300454 A1	2003/10/30
		EP 1201711 A1	2002/05/02
		EP 1330490 A1	2003/07/30
		EP 1330490 B1	2006/04/26
		ES 2263672 T3	2006/12/16
		HU 0302646 A2	2003/11/28
		HU 0302646 A3	2011/04/28
		HU 229648 B1	2014/03/28
		JP 2004-513202 A	2004/04/30
		JP 4475453 B2	2010/06/09
		KR 10-0582050 B1	2006/05/22
		KR 10-2003-0066646 A	2003/08/09
		NO 20031878 A	2003/06/11
		NO 20031878 D0	2003/04/25
		PL 201795 B1	2009/05/29
		PL 361623 A1	2004/10/04
		US 2004-0157988 A1	2004/08/12
		US 2006-0009584 A1	2006/01/12
		US 7127853 B2	2006/10/31
		WO 02-36678 A1	2002/05/10