

고분자 분야 특허동향: 7. 구조내열 융합소재 분야 분석

특허청 복합기술심사3팀 김건형

1. 개요

본 원고의 내용은 국가연구개발에서 우리나라의 차세대 전략기술을 선정하기 위한 하나로 고분자 분야의 연구개발 추이 및 수준을 객관적으로 파악하고 효율적인 국가연구개발 정책수립을 위한 기초자료를 제공하고자, 특허청의 용역사업으로 수행하여 발간한 고분자 분야 특허동향 조사 분석결과보고서의 주요 내용을 발췌한 것입니다. 지난 호의 고분자 분야 특허동향: 6. 바이오 기능소재분야 분석에 이어, 이번 호에서는 마지막으로 고분자 분야의 중분류에 해당하는 구조내열 융합소재 분야의 세부기술분야 중 고분자 복합체분야와 실리콘 수지분야 특허분석 결과에 대하여 주요 내용을 소개하며 고분자 분야 특허동향의 연재를 마치고자 합니다.

2. 분석 기준 및 범위

2.1 분석기준

중분류인 구조내열 융합소재 분야의 세부기술분야는 **표 1**의 분석대상 기술범위에 기재한 것과 같이 고분자 복합체, 실리콘 수지, 및 불소 수지 분야의 소분류로 나누어지는데, 그 중 이번 호에서는 고분자 복합체와 실리콘 수지 분야를 요약하였습니다.

3. 분석결과

3.1 고분자 복합체 분야

3.1.1 검색식과 분석대상 특허

고분자 복합체 분야의 특허 검색에 사용한 검색식과 국가별 분석구간 및 분석대상 특허건수를 **표 2**와 **표 3**에 나타내었다.

표 1. 분석대상 기술범위

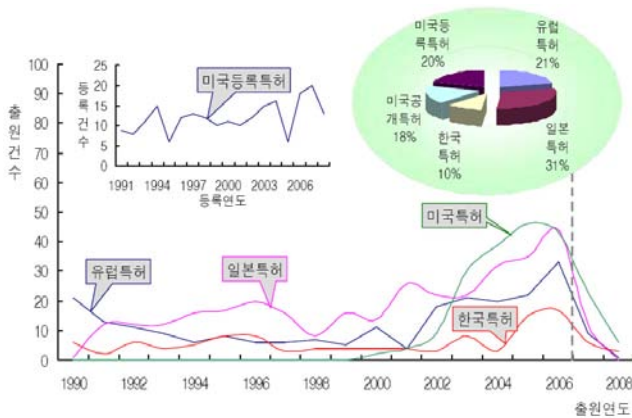
중분류	소분류	검색개요(기술범위)
구조내열 융합소재	고분자 복합체	고분자 복합체 기술은 CNT 복합체 기술이 대표적이며, CNT의 정상적인 정렬이나 결합력의 극대화 및 경제적인 적정 첨가량의 선정과 균일한 분산계의 조성 등 많은 제조상의 문제점을 해결하는 기술로 탄소섬유복합체, CNT복합체, 나노 복합체 등의 키워드를 중심으로 검색 실시
	실리콘 수지	실리콘 수지 기술은 실리콘의 유기유도체의 중합물 기술로 중간체, 고분자의 세분류에 대한 실리콘 수지 기술에 대한 유사 키워드를 중심으로 검색을 실시

표 2. 특허 검색식

특허검색식	
국문	영문
(((((복합* OR 하이브리드*) AND (탄소섬유* OR 탄소 섬유* OR 카본섬유* OR 카본 섬유* OR 탄소나노튜브* OR CNT OR 카본나노튜브* 나노튜브* OR (나노* adj1 튜브) OR 나노필러* OR (나노* adj1 필러))))), TL) AND ((C08*).IPC))	(((((HYBRID* OR COMPLEX* OR COMPOSIT* OR MIX* OR COMPOUND* OR COMBINATI* OR UNIT*) AND ((CARBON* ADJ2 FIBER*) OR (CARBON* ADJ1 NANO*) OR NANOTUB* OR (NANO* ADJ2 TUB*) OR CNT* OR (CARBON* ADJ2 FIBR*) OR (NANO* ADJ2 FILLER*)))))KEY). AND ((C08*).IPC))

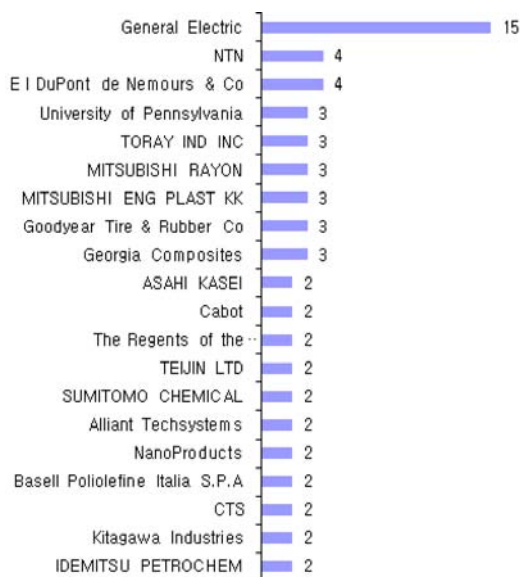
표 3. 국가별 분석구간 및 특허건수

소분류명	자료구분	국가	전체분석 구간	분석대상 특허건수
고분자 복합체	공개특허(출원일 기준)	유럽	1990~2008.10(검색일)	231
		일본	1990~2008.10(검색일)	337
		한국	1990~2008.10(검색일)	113
		미국	1990~2008.10(검색일)	202
	등록특허(등록일 기준)	미국	1998~2008.10(검색일)	217
합계				1,100



※ 분석대상: 한국, 일본, 유럽 특허: 1990~2007년(출원년도).
미국등록특허: 1998~2007년(등록년도).
미국공개특허: 1990~2007년(출원년도).

그림 1. 고분자 복합체의 국가별 특허출원 동향.



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 2. 특허등록건수.

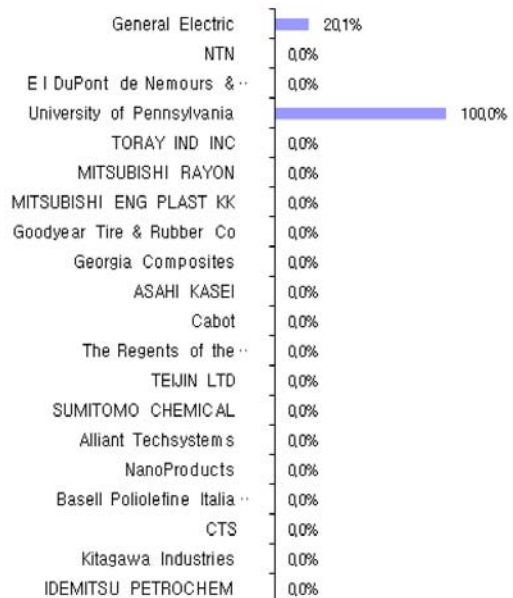
3.1.2 고분자 복합체 분야의 특허경쟁력 현황

고분자 복합체 분야의 국가별 출원 추이를 살펴보면(그림 1), 전체적으로 2003년 이후 출원건수가 증가한 것으로 나타났으며, 미국의 등록건 수는 일정한수가 지속적으로 등록되고 있는 것으로 조사되었다.

국가별 출원현황에서는 일본이 전체 337건을 출원하여 전체 31%로 높은 점유율을 차지한 것으로 나타났으며, 그 다음으로 유럽 231건(21%), 미국등록특허 217건(20%), 미국공개특허 202건(18%), 한국 113건(10%)으로 조사되어, 국내 출원의 경우 타 국가에 비해 출원활동이 다소 저조한 것으로 나타났다.

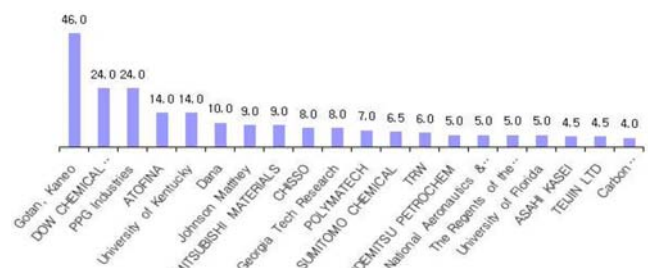
고분자 복합체 기술의 주요 기업별 특허경쟁력을 미국 내 주요 기업별 특허등록건수로 살펴보면(그림 2), General Electric사가 15건으로 가장 많이 출원하여 등록된 것으로 나타났으며, 그 다음으로 NTN사가 4건, E I DuPont de Nemours사 4건의 특허가 등록된 것으로 조사되었다.

특허출원 증가율을 살펴보면(그림 3), General Electric사와



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 3. 특허출원 증가율.



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 4. 평균 피인용 횟수.

University of Pennsylvania의 특허출원이 증가한 것으로 조사되었다.

고분자 복합체 기술의 미국 내 주요 기업의 평균 피인용 횟수를 살펴보면, Gotan, Kaneo가 평균 46건 피인용 되어 기술영향력이 가장 높은 것으로 추정되며, 그 다음으로 DOW CHEMICAL COMPANY 24건, PPG Industries 24건, ATOFINA 14건 등으로 기술영향력이 높은 것으로 조사되었다. 다만, 평균 피인용 횟수 상위 업체로 조사된 기업들의 대부분이 1건의 등록특허를 보유하는 것으로 조사되어 실제 기술영향력을 평가하기에는 무리가 있을 것으로 판단된다(그림 4).

3.1.3 Key-player 및 핵심특허

미국에서 등록받은 등록건수 및 피인용 횟수를 토대로 Key-Player를 선정된 결과 General Electric(미국)사가 특허등록점유율 11.5%(15건), 평균 피인용 횟수 3.0으로 해당분야에서 주요 Key-Player로 나타났으며, 그 다음으로 NTN(일본)사 4건, 평균 피인용 횟수 3.5순으로 조사되었다.

표 5에는 연평균 피인용 상위 특허를 표시하였다. Gotan, Kaneo(JP)사의 등록번호 US5910523가 연평균 피인용 횟수가 5.8로 가장 높았으며, 다른 특허에 비해 질적 수준이 높은 것으로 조사되었다. 그 다음으로 DOW CHEMICAL COMPANY(US)의 등록번호 US6262161호 4.0건, PPG Industries(US)사의 등록번호 US5712317호 2.7건순으로 높은 연평균 피인용도를 보이고 있다.

3.1.4 소결

고분자 복합체 분야의 특허를 분석한 결과 국가별로 일본이 337건을 출원하여 가장 연구개발이 활발한 국가로 나타났으며, 한국의 경우 113건을 출원하여 비교적 출원활동이 활발한 것으로 나타났다.

해외 주요 출원인은 General Electric(US), NTN(JP), E I DuPont de Nemours & Co(US), University of Pennsylvania (US), TORAY IND INC(JP), MITSUBISHI RAYON(JP)사 등으로 추후 상기 업체에 대한 주기적인 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.

3.2 실리콘 수지 분야

3.2.1 검색식과 분석대상 특허

실리콘 수지 분야의 특허 검색에 사용한 검색식과 국가별 분석구간 및 분석대상 특허건을 표 6과 표 7에 나타내었다.

표 4. 고분자 복합체 분야의 Key-Player

순위	출원인	특허점유율 (건수)	평균 피인용 횟수
1	General Electric (US)	11.5%(15)	3.0
2	NTN (JP)	3.1%(4)	3.5
3	E I DuPont de Nemours & Co (US)	3.1%(4)	3.0
4	University of Pennsylvania (US)	2.3%(3)	1.3
5	TORAY IND INC (JP)	2.3%(3)	3.7
6	MITSUBISHI RAYON (JP)	2.3%(3)	0.0
7	MITSUBISHI ENG PLAST KK (JP)	2.3%(3)	2.7
8	Goodyear Tire & Rubber Co (US)	2.3%(3)	0.0
9	Georgia Composites (US)	2.3%(3)	4.0
10	ASAHI KASEI (JP)	1.5%(2)	4.5
11	Cabot (US)	1.5%(2)	1.5
12	The Regents of the University of California (US)	1.5%(2)	5.0
13	TEIJIN LTD (JP)	1.5%(2)	4.5
14	SUMITOMO CHEMICAL (JP)	1.5%(2)	6.5
15	Alliant Techsystems (US)	1.5%(2)	1.0
16	NanoProducts (US)	1.5%(2)	1.5
17	Basell Poliolefine Italia S.P.A (IT)	1.5%(2)	1.0
18	CTS (US)	1.5%(2)	3.5
19	Kitagawa Industries (JP)	1.5%(2)	0.0
20	IDEMITSU PETROCHEM (JP)	1.5%(2)	5.0

* 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

표 5. 연평균 피인용 상위 특허

순위	특허번호	제목	출원인	등록 년도	연평균 피인용도	피인용 건수
1	US5910523	Polyolefin nanocomposites	Gotan, Kaneo (JP)	1999	5.8	46
2	US6262161	Compositions having improved ignition resistance	DOW CHEMICAL COMPANY (US)	2001	4.0	24
3	US5712317	Curable, sprayable compositions for reinforcing thin rigid plates	PPG Industries (US)	1998	2.7	24
4	US6599961	Polymethylmethacrylate augmented with carbon nanotubes	University of Kentucky (US)	2003	3.5	14
5	US6331265	Reinforced polymers	ATOFINA(BE)	2001	2.3	14
6	US6689835	Conductive plastic compositions and method of manufacture thereof	General Electric (US)	2004	3.7	11
7	US6127492	Thermoplastic resin composition and heat-resistant tray for IC	SUMITOMO CHEMICAL (JP)	2000	1.6	11
8	US5733962	Polyarylene sulfide resin composition	IDEMITSU PETROCHEM (JP)	1998	1.1	10
9	US5866647	Polymeric based composite bearing	Dana (US)	1999	1.3	10

3.2.2 실리콘 수지 분야의 특허경쟁력 현황

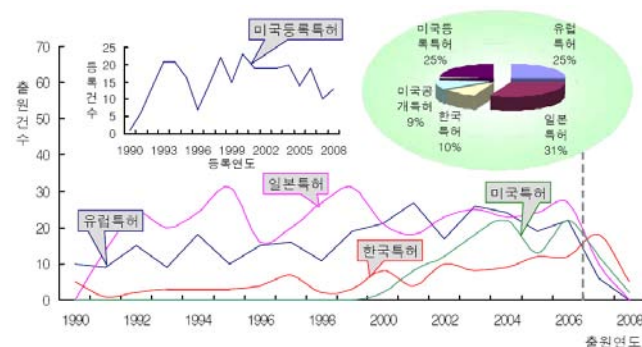
실리콘 수지 분야의 국가별 출원 주의를 살펴보면(그림 5), 1990년 이후 일본을 중심으로 특허 출원이 증가하였으나, 2000년 이후 일정 건수가 지속적으로 출원되고 있는 것으로 조사되었다. 미국 등록특허

표 6. 특허 검색식

특허검색식	
국문	영문
(((((실리콘*) AND (고분자* OR 폴리머* OR 수지*))).TI.) AND ((C08*).IPC.))	(((((SILICON*) AND (POLYMER* or Resin*))).TI.) AND ((C08*).IPC.))

표 7. 국가별 분석구간 및 특허건수

소분류명	자료구분	국가	전체분석 구간	분석대상 특허건수
실리콘 수지	공개특허 (출원일 기준)	유럽	1990~2008.10(검색일)	294
		일본	1990~2008.10(검색일)	378
		한국	1990~2008.10(검색일)	119
		미국	1990~2008.10(검색일)	111
	등록특허 (등록일 기준)	미국	1998~2008.10(검색일)	293
		합계		1,195



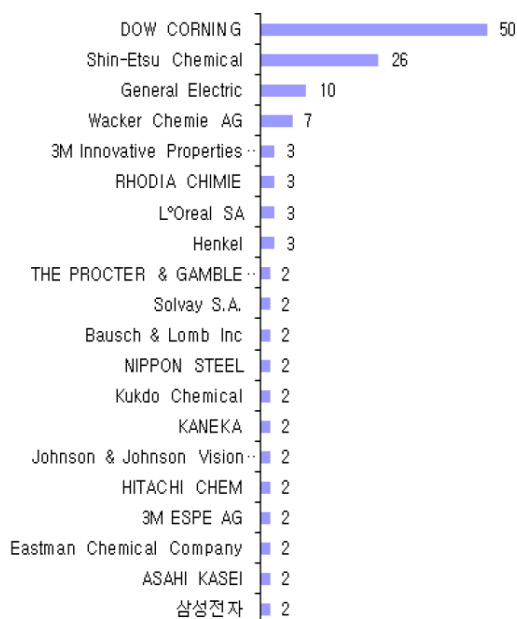
* 분석대상: 1990~2007년(한국, 일본, 유럽 특허).
1998~2007년(미국등록특허).
1990~2007년(미국공개특허).

그림 5. 실리콘 수지의 국가별 특허출원 동향.

의 경우도 관련 출원에 대한 등록이 지속적으로 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

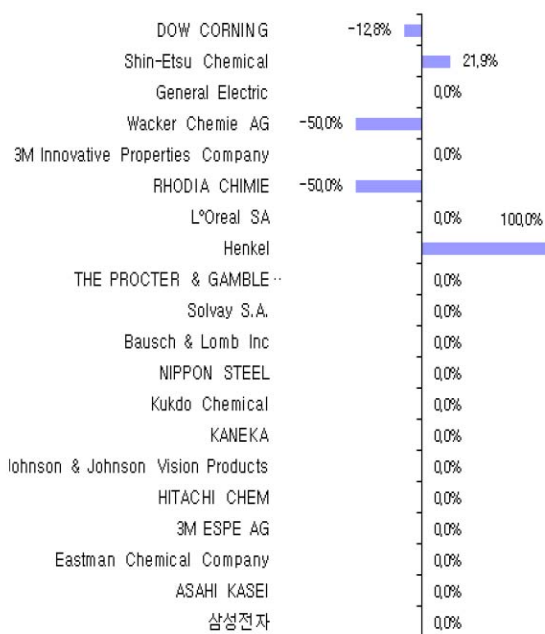
국가별 출원현황에서는 일본이 전체 378건을 출원하여 전체 31%로 높은 점유율을 차지한 것으로 나타났으며, 그 다음으로 유럽 294건(25%), 미국등록특허 293건(25%), 한국 119건(10%), 미국공개특허 111건(9%)으로 조사되었다.

실리콘 수지 분야의 주요 기업별 특허경쟁력을 미국 내 주요 기업별 특허등록건수로 살펴보면(그림 6), DOW CORNING사가 50건으로 가장 많이 출원하여 등록된 것으로 나타났으며, 그 다음으로 Shin-



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 6. 특허등록건수.



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 7. 특허출원 증가율.

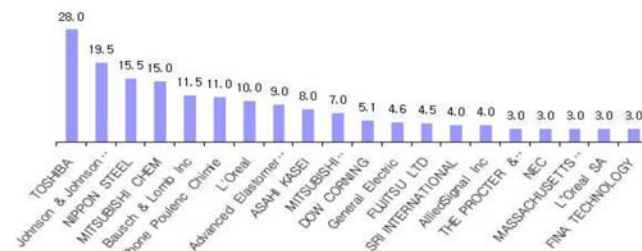
Etsu Chemical사가 26건, General Electric사 10건, Wacker Chemie AG사 7건의 특허가 등록된 것으로 나타났으며, 한국 기업은 삼성전자 2건이 등록된 것으로 조사되었다.

특허출원 증가율을 살펴보면(그림 7), Shin-Etsu Chemical사와 Henkel사의 출원이 증가된 것으로 조사되었다.

전자패키지소재 기술의 미국 내 주요 기업의 평균 피인용 횟수를 살펴보면, TOSHIBA사가 평균 28건 피인용 되어 기술영향력이 가장 높은 기업으로 추정되며, 그 다음으로 Johnson & Johnson Vision Products 19.5건, NIPPON STEEL 15.5건, MITSUBISHI CHEM 15건 등으로 기술영향력이 높은 것으로 조사되었다(그림 8).

3.2.3 Key-Player 및 핵심특허

표 8에 미국에서 등록된 등록건수 및 피인용 횟수를 토대로 Key-player를 선정한 결과 DOW CORNING(미국)사가 특허등록 점유율 27.8%(50건), 평균 피인용 횟수 5.1로써 해당분야에서 주요 Key-player로 나타났으며, 그 다음으로 Shin-Etsu Chemical(일본)사 26건, 평균 피인용 횟수 2.9 순으로 조사되었다. Johnson & Johnson Vision Products(미국)사의 경우는 특허등록건수는 2건으로 나타났



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 8. 평균 피인용 횟수.

표 8. 실리콘 수지 분야의 Key-Player

순위	출원인	특허점유율 (건수)	평균 피인용 횟수
1	DOW CORNING (US)	27.8% (50)	5.1
2	Shin-Etsu Chemical (JP)	14.4% (26)	2.9
3	General Electric (US)	5.6% (10)	4.6
4	Wacker Chemie AG (DE)	3.9% (7)	1.3
5	3M Innovative Properties Company (US)	1.7% (3)	2.3
6	RHODIA CHIMIE (FR)	1.7% (3)	0.3
7	L'Oréal SA (FR)	1.7% (3)	3.0
8	Henkel (US)	1.7% (3)	0.0
9	THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (US)	1.1% (2)	3.0
10	Solvay S.A. (BE)	1.1% (2)	0.5
11	Bausch & Lomb Inc (US)	1.1% (2)	11.5
12	NIPPON STEEL (JP)	1.1% (2)	15.5
13	Kukdo Chemical (KR)	1.1% (2)	0.5
14	KANEKA (JP)	1.1% (2)	1.0
15	Johnson & Johnson Vision Products (US)	1.1% (2)	19.5
16	HITACHI CHEM(JP)	1.1% (2)	2.5
17	3M ESPE AG (DE)	1.1% (2)	0.5
18	Eastman Chemical Company (US)	1.1% (2)	0.5
19	ASAHI KASEI (JP)	1.1% (2)	8.0
20	삼성전자 (KR)	1.1% (2)	0.0

※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

표 9. 연평균 피인용 상위 특허

순위	특허번호	제목	출원인	등록 년도	연평균 피인용도	피인용 건수
1	US6632892	Composition comprising silicone epoxy resin, hydroxyl compound, anhydride and curing catalyst	General Electric (US)	2003	10.3	41
2	US6767983	Silicone resin and photosensitive resin composition containing the same	NIPPON STEEL (JP)	2004	10.3	31
3	US5962581	Silicone polymer composition, method of forming a pattern and method of forming an insulating film	TOSHIBA (JP)	1999	3.5	28
4	US6197913	Method for making microporous silicone resins with narrow pore-size distributions	DOW CORNING (US)	2001	3.8	23
5	US5840800	Crosslinked emulsions of pre-formed silicon modified organic polymers	DOW CORNING (US)	1998	2.6	23
6	US6232424	Soluble silicone resin compositions having good solution stability	DOW CORNING (US)	2001	3.7	22
7	US6020445	Silicone hydrogel polymers	Johnson & Johnson Vision Products (US)	2000	3.1	22
8	US5714557	Monomeric units useful for reducing the modulus of low water polymeric silicone compositions	Bausch & Lomb Inc (US)	1998	2.0	18

으나, 평균 피인용 횟수 19.5로 타 기업에 대해 기술수준이 높은 것으로 조사되었다.

표 9에는 연평균 피인용 상위 특허를 표시하였다. General Electric (미국)사의 등록번호 US6632892호와 NIPPON STEEL(일본)사의 등록번호 US6767983호가 연평균 피인용 횟수가 10.3으로 가장 높았으며, 다른 특허에 비해 질적 수준이 높은 것으로 조사되었다.

3.2.4 소결

실리콘 수지 분야의 특허를 분석한 결과 국가별로 일본이 378건을 출원하여 가장 연구개발이 활발한 국가로 나타났으며, 한국의 경우 119건을 출원하여 비교적 출원활동이 활발한 것으로 나타났다.

주요 외국 주요 출원인은 DOW CORNING(US), Shin-Etsu Chemical(JP), General Electric(US), Wacker Chemie AG(DE), 3M Innovative Properties Company(US), RHODIA CHIMIE(FR)사 등으로 추후 상기 업체에 대한 주기적인 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.

※본 원고의 내용은 특허청의 용역사업으로 수행한 고분자 분야 특허동향조사 보고서의 주요 내용을 발췌한 것으로, e-특허나라(www.patentmap.or.kr)에 접속하시면 전문을 보실 수 있음을 알려드립니다.