

ALL ABOUT PATENT

유·익·한·특·허·상·식

다기능성 고분자 멤브레인 소재분야 특허동향

김건형 | KIP국제특허법률사무소

개요

본 특허동향 요약서는 국가연구개발 기획단계에서 특허정보를 분석하여 우리나라 다기능성 고분자 멤브레인 소재분야의 기술개발 추이 및 수준을 객관적으로 파악하고 효율적인 국가연구개발 정책수립을 위한 기초자료를 제공하고자, 특허청의 용역사업으로 수행된 특허동향조사 보고서의 내용 중 출원동향에 대한 부분을 발췌한 것으로 세부기술별 장벽분석과 성능지표에 따른 특허망 분석 등 전문은 e-특허나라 홈페이지(<http://www.patentmap.or.kr>)에서 보실 수 있습니다.

특허 동향분석

1. 분석대상

본 특허동향 요약서는 다기능성 고분자 멤브레인 소재를 분석대상으로 하고 있으며, 상기 다기능성 고분자 멤브레인 소재(A)를 다시 연료전지용 탄화수소계 강화복합막(AA), 다기능성 정수처리용 멤브레인(AB), 저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인(AC), 및 OBIGGS용 고투과성 고분자 멤브레인(AD)로 분류하였음(중분류).

표 1. 분석대상 기술 분류

대분야	중분야	소분야
다기능성 고분자 멤브레인소재 (A)	연료전지용 탄화수소계 강화복합막 (AA)	·연료전지용 탄화수소계 강화복합막 (AAA) ·탄화수소계 고분자전해질막 (AAB) ·과불소계 고분자전해질막 (AAC) ·연료전지용 과불소계 강화복합막 (AAD) ·연료전지용 유무기 나노복합막 (AAE)
	다기능성 정수처리용 멤브레인 (AB)	·고유량 정수처리용 복합 멤브레인 (ABA) ·고강도 친수성 나노급 기공 복합 멤브레인 (ABB) ·내오염성, 내화학적을 향상시키는범용 PVDF 막의 표면개질 기술 (ABC) ·고강도 PTFE소재를 기반으로 하는 멤브레인 소재 (ABD) ·우수한 내화학적을 지닌 폴리올레핀 분리막 소재 (ABE)
	저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 (AC)	·Cellulose Acetate계 중공사형 역삼투 멤브레인 소재 (ACA) ·Polyamide계 평막형 역삼투 멤브레인 소재 (ACB) ·Cellulose Acetate계 중공사형 정삼투 멤브레인 소재 (ACC) ·술포화 Polyether계 역삼투 멤브레인 소재 (ACD) ·나노구조를 포함하는 유/무기 Hybrid형 멤브레인 소재 (ACE)
	OBIGGS용 고투과성 고분자 멤브레인 (AD)	·3차원 입체구조를 가지는 고분자 소재 (ADA) ·Intrinsic microporosity를 가지는 고분자 소재 (ADB) ·다층구조를 가지는 중공사 멤브레인 소재 (ADC) ·TIPS/NIPS 혼성방사를 이용한 고분자 멤브레인의 투과선택도 향상(ADD) ·기체분리용 고분자 멤브레인의 열화메카니즘 규명 및 억제기술 (ADE) ·고분자 중공사 멤브레인의 표면코팅기술 (ADF) ·방향족계 고분자 전구체를 이용한 카본 멤브레인 소재 (ADG)

2. 특허동향 분석 결과

가. 전체특허의 동향

(1) 연도별 동향

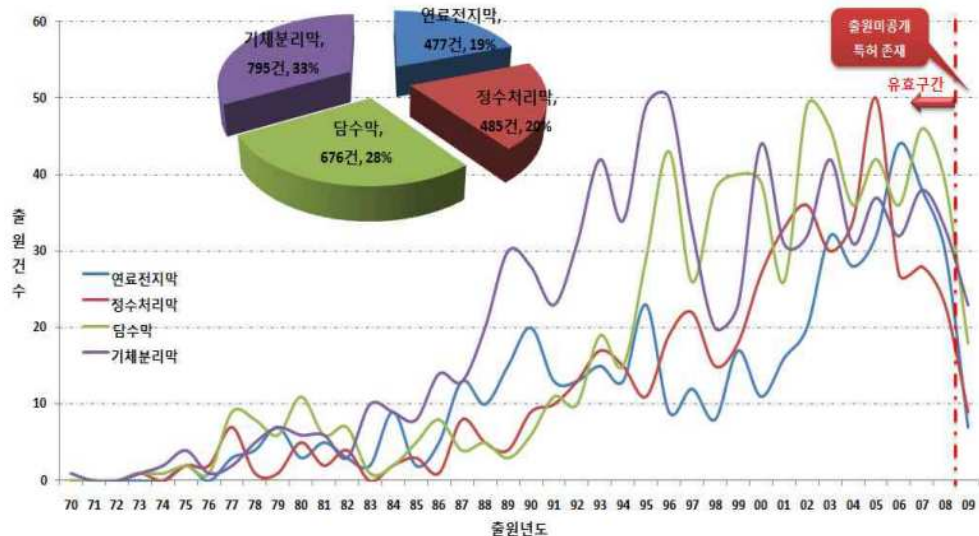


그림 1. 세부 기술분류에 따른 연도별 특허출원 동향.

세부 기술분류에 따른 연도별 특허출원동향을 살펴보면, 모든 멤브레인 소재분야에 있어서, 특허출원은 첨부된 그림 1에 나타난 바와 같이 1980년대 중반까지 소폭의 증가세를 보이다가, 1980년대 후반을 기점으로 뚜렷한 증가세를 보이는 것으로 나타남. 다만, 2000년대 초반부터 증가추세가 감소하여 유지되고 있는 경향을 보이고 있음.

- 연료전지용 탄화수소계 강화 복합막의 경우, 그림 1에 나타난 바와 같이, 특허출원이 꾸준한 증가세를 보이다가 2000년대 초반을 기점으로 급성장한 것으로 나타나고 있음.
- 다기능성 정수처리용 복합 멤브레인 소재의 경우, 1970년대 중반에 특허출원이 시작되어 2000년대 중반까지 꾸준한 증가세를 보이다가 최근 잠시 주춤하고 있는 것으로 나타나고 있음.
- 저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 소재의 경우, 출원시작 이후 1990년대 초반까지 소폭의 증가세를 보이다가, 1990년대 중반부터는 뚜렷한 증가세를 보이는 것으로 나타나고 있음.
- OBIGGS용 고투과 선택성 기체분리용 멤브레인 소재의 경우, 특허의 출원이 1980년대 후반부터 뚜렷한 증가세를 보이다가, 1990년대 후반부터는 뚜렷한 증가세 없이 정체되고 있는 것으로 나타나고 있음.

멤브레인 소재기술에 있어서, 세부 기술분류별 점유율은 OBIGGS용 고투과 선택성 기체분리용 멤브레인 소재가 약 33%로 가장 많았고, 저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 소재가 약 28%로 2위를 차지하였으며, 그 다음은 다기능성 정수처리용 멤브레인 소재가 약 20%, 연료전지용 탄화수소계 강화복합막이 약 19%의 점유율을 보임.

(2) 주요 출원인별 특허동향(역점분야 및 공백기술)

출원 건수가 제일 많은 출원인들을 기준으로 하여 주요 출원인을 선별하였으며, 해당 주요 출원인들이 어느 기술 분야에 역점을 두어 특허 출원을 하였는지를 분석함.

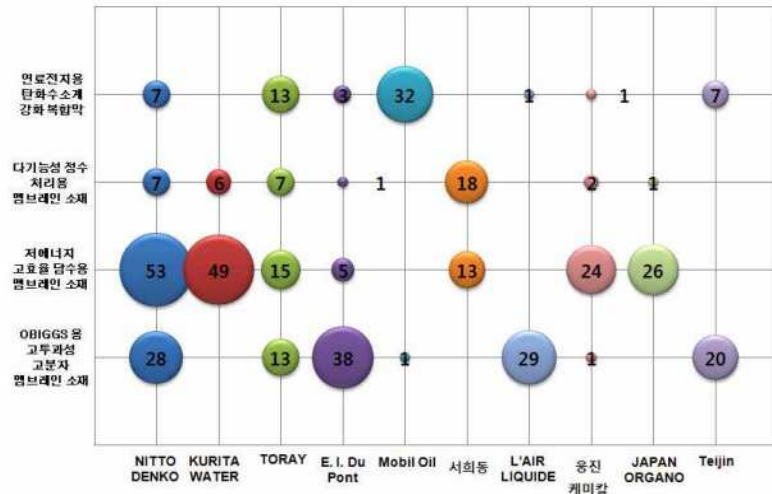


그림 2. 주요 출원인의 역점 기술분야.

그림 2에 나타난 바와 같이, 가장 많은 출원 건수를 보유하고 있는 NITTO DENKO는 저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 소재 기술과 OBIGGS용 고투과 선택성 기체분리용 멤브레인 소재 기술에 출원을 집중하고 있음.

한편, TORAY의 경우 모든 멤브레인 소재분야에서 고른 출원을 한 것으로 보이며, 모든 멤브레인 소재분야에서 높은 기술력을 갖을 것으로 판단됨.

각 세부 기술분류별 주요 출원인을 살펴보면, 1) 연료전지용 탄화수소계 강화복합막 소재의 경우, Mobil Oil사가 주요 출원인에 해당하고, 2) 다기능성 정수처리용 멤브레인 소재의 경우, 서희동이 주요 출원인에 해당하며, 3) 저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 소재의 경우, NITTO DENKO사, KURITA WATER사, 웅진 케미칼사 및 JAPAN ORGANO사가 주요 출원인에 해당하고, 4) OBIGGS용 고투과 선택성 기체분리용 멤브레인 소재의 경우, NITTO DENKO사, E.I.DuPont사, L'AIR LIQUIDE사 및 Teijin사가 주요 출원인에 해당함.

(3) 각국의 세부기술별 특허분포

한국 특허에서의 다기능성 고분자 멤브레인 소재 분야의 세부 기술별 특허 비율을 살펴보면, 정수처리막(AB) 분야가 약 50%로 가장 많고, 담수막(AC) 분야가 2위를 차지하였으며, 그 뒤로 연료전지막(AA) 분야와 기체분리막(AD) 분야가 11%의 점유율을 차지하고 있음.



그림 3. 세부기술별 특허비율(한국).

미국 특허의 경우 다기능성 고분자 멤브레인 소재 분야의 세부기술별 특허 비율은, 기체분리막(AD) 분야가 약 40%로 가장 많고, 그 뒤로 정수처리막(AB) 분야, 담수막(AC) 분야, 연료전지막(AA) 분야가 모두 약 20%의 점유율을 나타내고 있어 모든 기술분야의 고른 출원을 보이는 것으로 나타남.



그림 4. 세부기술별 특허비율(미국).

일본 특허에서의 다기능성 고분자 멤브레인 소재 분야의 세부 기술별 특허 비율을 살펴보면, 담수막(AC) 분야가 약 41%로 가장 많았고, 그 뒤로 연료전지막(AA) 분야 (약 24%), 기체분리막(AD) 분야 (약 22%), 정수처리막(AB) 분야 (약 13%) 순으로 나타남.



그림 5. 세부기술별 특허비율(일본).

유럽 특허의 경우 다기능성 고분자 멤브레인 소재 분야의 세부 기술별 특허 비율은, 기체분리막(AD) 분야가 약 55%의 비율로 가장 많고, 그 뒤로 연료전지막(AA) 분야 (약 19%), 담수막(AC) 분야 (약 17%), 정수처리막(AB) 분야 (약 9%) 순으로 나타남.

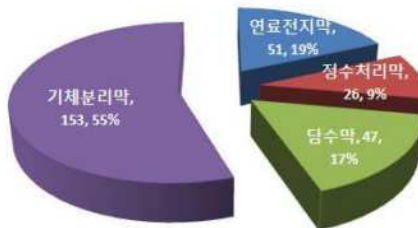


그림 6. 세부기술별 특허비율(유럽).

(4) 세부기술별 주요 출원인 Top 10

표 2에 나타난 바와 같이, 대상 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 일본의 NITTO DENKO, TORAY, KURITA WATER사가 다수의 분야에서 활발한 출원활동을 한 것으로 분석되었음.

구체적으로 연료전지용 탄화수소계 강화 복합막 개발 분야에서는 미국의 Mobil Oil사가, 다기능성 정수처리용 멤브레인 소재 개발 분야에서는 한국의 서희동이, 저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 소재 개발 분야에서는 일본의 NITTO DENKO사가, OBIGGS용 고투과성 고분자 멤브레인 소재 개발 분야에서는 미국의 E.I.DuPont사가 가장 높은 출원건수를 보인 것으로 나타남.

한편, 한국의 효성은 다기능성 정수 처리용 멤브레인 소재 개발 분야에서 비교적 높은 출원건수를 보이고 있으며, 한국의 웅진케미칼은 저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 소재 개발 분야에서 비교적 높은 출원건수를 보이고 있고, 한국의 코오롱은 OBIGGS용 고투과성 고분자 멤브레인 소재 개발 분야에서 비교적 높은 출원건수를 보이고 있는 것으로 나타남.

표 2. 다기능성 고분자 멤브레인 소재 분야의 세부기술별 주요 출원인 Top 10

순위	연료전지용 탄화수소계 강화 복합막 개발		다기능성 정수 처리용 멤브레인 소재 개발		저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 소재 개발		OBIGGS용 고투과성 고분자 멤브레인 소재 개발	
	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수
1	Mobil Oil (미국)	32	서희동 (한국)	18	NITTO DENKO (일본)	53	E.I.DuPont (미국)	38
2	UOP (미국)	17	MILLIPORE (미국)	11	KURITA WATER (일본)	49	L'AIR LIQUIDE (프랑스)	29
3	TOYOTA MOTOR (일본)	15	효성 (한국)	9	JAPAN ORGANO (일본)	26	NITTO DENKO (일본)	28
4	TORAY (일본)	13	NITTO DENKO (일본)	7	웅진케미칼 (한국)	24	PRAXAIR TECHNOL (미국)	22
5	SUMITOMO CHEM (일본)	13	TORAY (일본)	7	TORAY (일본)	15	Teijin (일본)	20
6	HITACHI (일본)	11	KURITA WATER (일본)	6	서희동 (한국)	13	MITSUBISHI RAYON (일본)	17
7	Exxon (일본)	11	U.S. FILTER WASTEWATER GROUP (미국)	6	NIPPON RENSUI (일본)	13	코오롱 (한국)	16
8	TOYOBO (일본)	10	ZENON ENVIRONMENTAL (캐나다)	6	Marine Desalination Systems (미국)	10	UBE (일본)	16
9	ALISIN SEIKI (일본)	10	Bristol · Myers Squibb (미국)	5	EBARA (일본)	7	TORAY (일본)	13
10	Texaco (미국)	9	한국해양연구원 (한국)	4	SHINKO PANTEC (일본)	7	Burcon NutraScience (캐나다)	13

주1) 1. 제1출원인 기준, 2. 분석구간: 한국, 일본, 유럽 미국특허 : ~2008(출원년도)

주2) 2009년 이후 특허건수에는 미공개특허가 포함되지 않았기 때문에, 2008년 이전이 유효구간임

나. 세부 기술별 연도별 동향

(1) 세부 소재기술별 연도별 동향

다기능성 고분자 멤브레인 소재 기술은 1990년도부터 활발한 특허활동이 있는 것으로 판단되는 바, 1990년도부터 세부기술 분야별 특허출원 비중에 대해 살펴보고자 함.

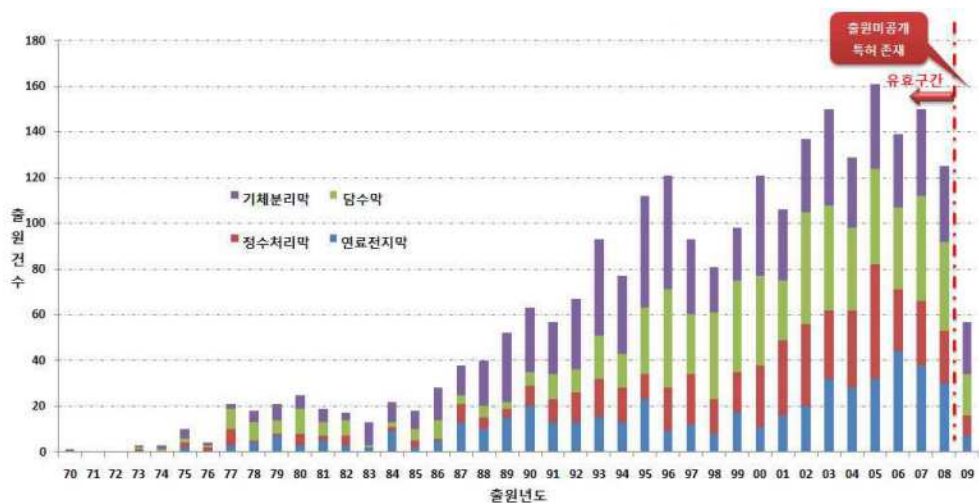


그림 7. 세부 소재기술별 연도별 동향.

연도별로 살펴보면, 1990년대 초반에는 기체분리막 분야가 가장 많은 비중을 차지하였으나, 1990년대

중반부터는 모든 기술 분야에 있어서 고른 출원을 하고 있는 것으로 보이는 바 이 기술에 대한 연구활동이 꾸준히 이루어 졌다는 것을 알 수 있음.

특히, 2000년도 초반부터는 담수막 분야의 특허출원이 다른 기술에 비해 높은 비중을 차지하는 것으로 보이는 바 이 기술에 대한 연구활동이 꾸준히 이루어져 있다는 것을 알 수 있음.

(2) 연료전지용 탄화수소계 강화 복합막 분야의 출원연도별 특허점수

그림 8에 나타난 바와 같이, 연료전지용 탄화수소계 강화 복합막 분야의 특허점수(기술력)는 2008년에 67점으로 가장 높은 점수를 나타내고 있으며, 2000년대 초반부터 점진적으로 증가 추세를 보이다가 최근, 급격한 증가세를 나타내고 있음.

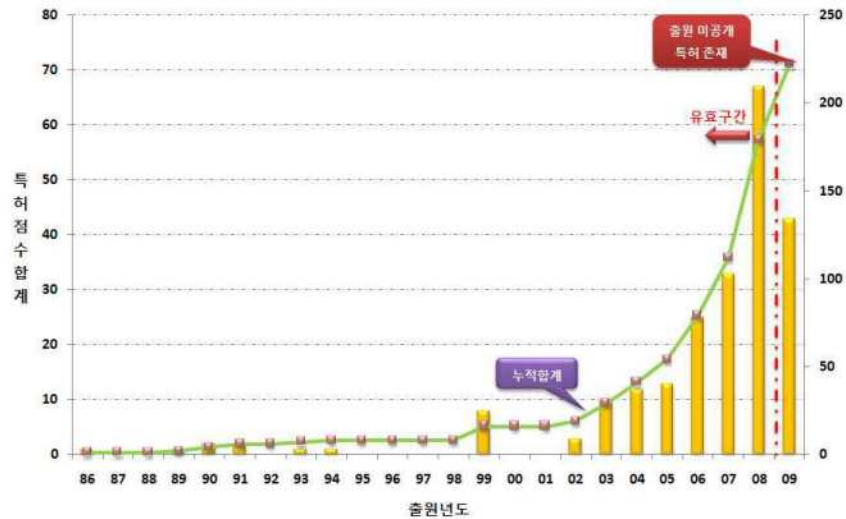


그림 8. 연료전지용 탄화수소계 강화 복합막 분야의 출원연도별 특허점수.

(3) 고유량 정수처리용 멤브레인 소재 분야의 출원연도별 특허점수

그림 9에 나타난 바와 같이, 고유량 정수처리용 멤브레인 소재 분야의 특허점수(기술력)는 2005년에 99점으로 가장 높은 점수를 나타내고 있으며, 2000년대 초반부터 점진적으로 증가 추세를 보이는 것으로 나타남.



그림 9. 고유량 정수처리용 멤브레인 소재분야의 출원연도별 특허점수.

(4) 저에너지 담수화용 고유량 멤브레인 소재분야의 출원연도별 특허점수

그림 10에 나타난 바와 같이, 저에너지 담수화용 고유량 멤브레인 소재분야의 특허점수(기술력)는 2000년대 초반부터 점진적인 증가추세를 보이다가 2007년 급격한 증가세를 보이면서 63 점으로 가장 높은 점수를 나타냈으며, 최근까지 그 증가세가 유지되고 있는 것으로 나타남.

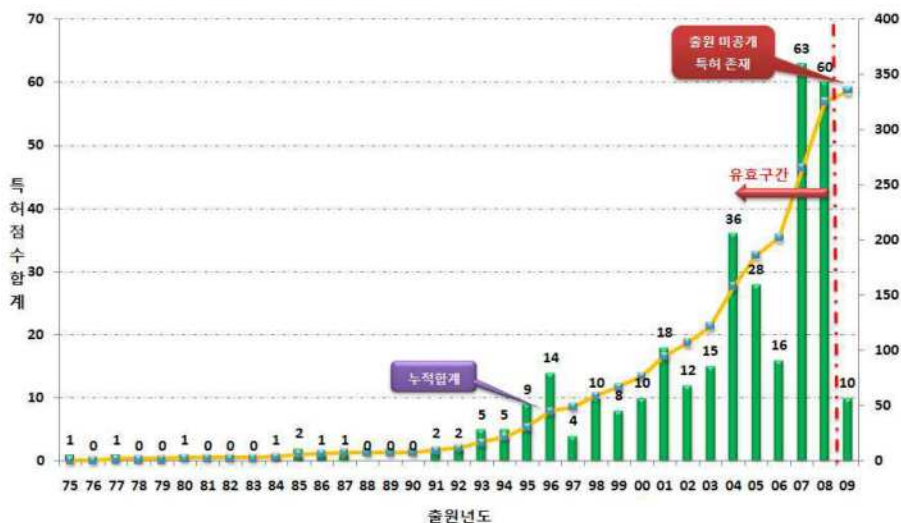


그림 10. 저에너지 담수화용 고유량 멤브레인 소재분야의 출원연도별 특허점수.

(5) OBIGGS용 고투과선택성 기체분리용 멤브레인 소재분야의 출원연도별 특허점수

그림 11에 나타난 바와 같이, OBIGGS용 고투과 선택성 기체분리용 멤브레인 소재분야의 특허점수(기술력)는 2007년부터 높은 증가세를 보이다가 2008년에 119점으로 가장 높은 점수를 나타내고 있으며, 최근 OBIGGS용 고투과 선택성 기체분리용 멤브레인 소재분야의 연구개발에 대한 투자 비중을 높이고 있는 것으로 판단됨.

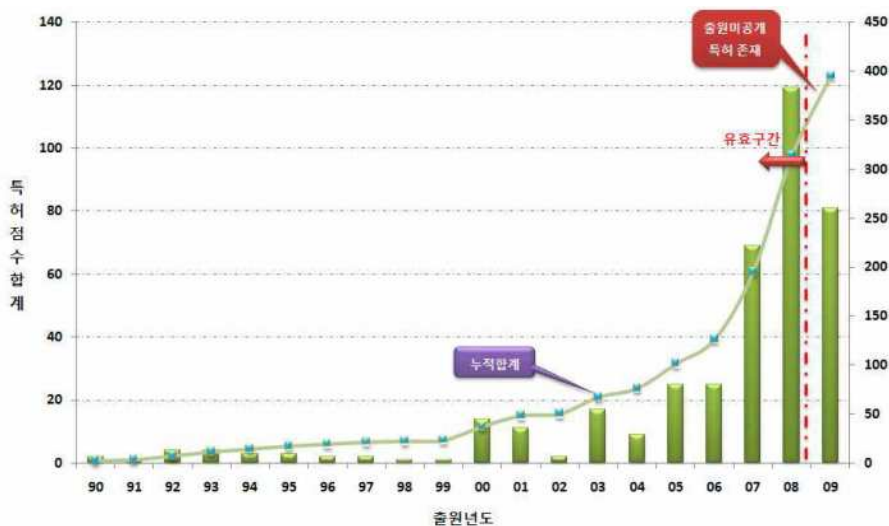


그림 11. OBIGGS용 고투과 선택성 기체분리용 멤브레인 소재분야의 출원연도별 특허점수.

결론 및 시사점

다기능성 고분자 멤브레인 소재 분야의 세부분류에 따른 연도별 특허출원동향을 살펴보면, 모든 멤브레인 소재분야에 있어서, 특허출원은 1980년대 중반까지 소폭의 증가세를 보이다가, 1980년대 후반을 기점으로 뚜렷한 증가세를 보이는 것으로 나타남, 다만, 2000년대 초반부터 증가추세가 감소하여 유지되고 있는 경향을 보이고 있어 기술개발의 필요성이 있는 것으로 보이고 있음.

다기능성 고분자 멤브레인 소재 분야의 각 세부 기술분류별 주요 출원인을 살펴보면, 1) 연료전지용 탄화수소계 강화복합막 소재의 경우, Mobil Oil사가 주요 출원인에 해당하고, 2) 다기능성 정수처리용 멤브레인 소재의 경우, 서희동이 주요 출원인에 해당하며, 3) 저에너지 담수화용 다기능성 멤브레인 소재의 경우, NITTO DENKO사, KURITA WATER사, 웅진케미칼 및 JAPAN ORGANO사가 주요 출원인에 해당하고, 4) OBIGGS용 고투과 선택성 기체분리용 멤브레인 소재의 경우, NITTO DENKO사, E.I.DuPont사, L' AIR LIQUIDE사 및 Teijin사가 주요 출원인으로 판단됨.

다기능성 고분자 멤브레인 소재 분야와 관련하여, 국내 기업의 경우 한양대학교, 명지대학교, 웅진코웨이, 웅진케미칼, 한국해양연구원, 비룡, 한국과학기술원 및 한국화학연구원 등의 특허취득 활동이 보이고 있으나, 그 저변은 좁은 편이라고 판단되며, 오히려 외국기업에서의 국내 특허활동이 많이 이루어지고 있는 양상이 보이고 있는바, 국내 기업들의 국내 및 외국에서의 공격적 권리취득 및 특허 방어 전략 등의 노력이 필요할 것으로 판단됨.

따라서, 다기능성 고분자 멤브레인 소재에 있어서, 설정된 성능지표를 만족하는 멤브레인 소재를 제조하고, 이들을 효율적으로 제어하고, 구조적 안정성을 띄게 된다면, 월등한 효과의 상승을 가져올 수 있고, 새로운 혁신적인 분야의 창출이 가능할 것으로 예상되어, 기존 기술의 회피는 물론 원천 기술적인 핵심 기술의 개발이 가능할 것으로 판단됨. 또한, 이러한 핵심 기술의 연구, 개발 및 권리화에 대한 요청은 매우 시급한 상태이며, 우리나라가 생산규모 및 기술 수준에서 세계 일류의 경쟁력을 갖춘 대상 기술 분야의 강국으로서의 위상을 높이기 위해서는 앞으로 산·학·연·관의 유기적인 협력을 통한 효율적인 기술개발 시스템 구축이 이루어져야 할 것이며, 이를 위한 정부의 적극적인 R&D 투자의 확대가 요구됨.