

마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술 개발

이흥재 | 특허청 반도체소재심사과

개요

본 특허 동향 요약서는 마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술 개발의 특허 동향을 분석함으로써 우리나라의 기술 수준, 선진기업의 연구개발 동향 및 핵심 특허 현황 등을 파악하여, 전략적인 연구개발 계획 수립에 활용할 수 있도록 객관적이고 체계적인 특허 정보를 제공하고자, 특허청이 발주하고 한국지식재산전략원이 주관한 특허 동향 조사 보고서의 내용 중 출원 동향에 대한 부분을 발췌한 것으로 전문은 e-특허나라 홈페이지(<http://biz.kista.re.kr/patentmap/>)에서 보실 수 있습니다.

특허 동향분석

1. 분석 배경

- 2004년 Thompson 박사의 논문을 기점으로 미세플라스틱 이슈가 조명되기 시작하였고, 지구 전체에 플라스틱 조각이 널리 분포한다는 사실이 점차 밝혀지면서 미세플라스틱 오염은 전 지구적 환경 이슈로 부상하여 2010년 유네스코의 정부간해양위원회에서 ‘해양 생태계의 건강보호’ 분야에서 미세플라스틱이 4대 주요 이슈 중의 하나로 선정되었으며, 2014년 유엔환경계획의 국제 환경 현안에 ‘플라스틱 해양쓰레기’를 포함시킴. 또한 전 세계 곳곳에서 미세플라스틱 규제를 법제화하기 위한 움직임이 일어나고 있으며, 미국은 2015년 ‘마이크로 비즈 청정 해역 법안’을 통과시켰고 최근 캐나다, 영국, 대만 정부가 미세플라스틱을 법적으로 규제하겠다고 공식입장을 밝혔음.
- 국내를 비롯한 세계 각국은 마이크로, 미세 플라스틱의 저감 기술 확보 방안에 큰 관심을 갖고 있으며, 세계시장의 기술선도를 위해 국가차원의 집중적이고 지속적인 기술투자가 필요함.
- “마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술” 과제기술은 미세플라스틱의 생물학적 제거, 미세플라스틱의 물리적 제거, 마이크로 비드 대체 기술로 구성할 수 있음.
- 본 조사는 『마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술』 과제 기획단계에 있어 해당 기술 분야에 대한 현재 기술수준, 기술개발동향, 시장 및 산업동향 조사 등 사전 특허·기술 동향을 파악함으로써 R&D 방향성 검토를 지원함.

2. 분석 목적

- 본 보고서에서는 『마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술』 과제를, 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA), 미세플라스틱의 물리적 제거(AB), 마이크로 비드 대체 기술(AC)의 세 가지 분야에 대한 특허 동향 분석을 실시함.
- 본 특허 동향 조사 보고서는 마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술에 대하여 특허 동향을 분석함으로써, 우리나라의 기술 수준, 국가의 연구개발 동향을 파악하고, 본 연구개발과제 방향성 검토를 위해 객관적인 정보를 제공하기 위한.

표 1. 분석대상 기술분류

대분류	중분류	소분류	기술 정의
마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술 (A)	미세플라스틱의 생물학적 제거 (AA)	미세플라스틱 분해 효소 (AAA)	미세플라스틱을 분해하는 효소에 관련된 기술
		미세플라스틱 평가 (AAB)	미세플라스틱의 농도 및 모니터링 기술
	미세플라스틱의 물리적 제거 (AB)	소용량 필터링 (ABA)	세탁 폐수 등 가정에서의 필터링 기술
		대용량 수처리 (ABB)	폐수 처리장 등에서의 제거 기술
	마이크로 비드 대체 기술 (AC)	천연물 유래 마이크로 비드 (ACA)	호두껍질 등의 천연재료를 이용한 마이크로 비드 제조 기술
		생분해성 고분자 마이크로 비드 (ACB)	PLA 등의 생분해성 고분자를 이용한 마이크로 비드 제조 기술

표 2. 분석대상 기술분류기준

대분류	중분류	소분류	검색개요(기술범위)
마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술 (A)	미세플라스틱의 생물학적 제거 (AA)	미세플라스틱 분해 효소 (AAA)	- 미세플라스틱을 분해하는 효소에 관련된 기술 - 효소 및 이를 분비하는 미생물에 관련된 기술 - 에스테르계 고분자 등 난분해성 고분자와 생분해성 고분자를 분해하는 효소에 관련된 기술
		미세플라스틱 평가 (AAB)	- 미세플라스틱의 농도 및 모니터링 기술 - 미세입자 농도를 측정하는 모든 기술 - 특히 플랑크톤 등을 이용하는 모니터링 기술 - 기타 독성 평가 기술
	미세플라스틱의 물리적 제거 (AB)	소용량 필터링 (ABA)	- 세탁 폐수 등 가정에서의 필터링 기술 - 미세플라스틱을 포함하는 모든 미세입자를 걸러내는 필터에 관련된 기술 - 특히 필터의 기공이 작으면서도 투과성이 높은(압력이 낮은) 필터에 관련된 기술
		대용량 수처리 (ABB)	- 폐수 처리장 등에서의 제거 기술 - 대용량 수처리에서 미세입자를 필터링, 침강 등을 이용하여 제거하는 기술(미세플라스틱에서 미세입자로 검색범위 확대)
	마이크로 비드 대체 기술 (AC)	천연물 유래 마이크로 비드 (ACA)	- 호두 껍질 등의 천연재료를 이용한 마이크로 비드 제조 기술 - 천연물 유래 마이크로 비드 제조(화장품 등의 연마 재료로 한정, 이중분야로서 천연유래 물질의 연마 제로 검색 범위 확대)
		생분해성 고분자 마이크로 비드 (ACB)	- PLA 등의 생분해성 고분자를 이용한 마이크로 비드 제조 기술(생분해성 고분자를 이용한 마이크로 비드 분야로 한정)

3. 국가별 Landscape

3.1 기술전체 연도별 출원동향

- 마이크로, 나노 플라스틱 저감 기술의 전체 특허 동향을 살펴보면, 분석구간 초기부터 최근까지 완만한 형태의 증가 추세가 나타나고 있음. 1990년대 들어서 출원이 증가하기 시작하여 2004년까지 꾸준한 증가세를 보이다가 이후 다소 정체되었으나, 2010년대 이후부터 출원이 크게 증가하고 최근까지 꾸준히 많은 출원이 진행되고 있어 관련 기술에 대한 전체적인 동향은 증가세인 것으로 파악됨.

- 1990년대 들어서 일본의 출원 증가가 전체 동향 흐름을 주도하고 있는 것으로 파악되며, 2000년대 들어서 한국의 출원이 증가함에 따라 전체 동향이 증가하는 추세를 나타내고 있는 것으로 판단됨.
- 각종 특허청별 비중을 살펴보면, 일본 특허청(JPO)에서 34.8%로 가장 높게 나타남. 일본은 1993년 '폐플라스틱의 21세기 비전'을 발표하였고 폐플라스틱 처리에 대한 관심도가 증가된 것으로 판단됨.
- 한국(KIPO)에서는 1980년대부터 해당 기술에 대한 특허출원이 시작되었으나 건수가 매우 적었으며, 2000년대 들어서 출원이 크게 증가하고 최근까지도 꾸준히 많은

특허가 출원되어 최근 관련 기술에 대한 관심도가 높아진 것으로 판단됨.

- 미국(USPTO)에서는 특허출원의 시기가 상대적으로

빠른 것으로 나타났으며, 2000년대부터 특허출원이 증가하여, 최근까지 출원이 지속적으로 이루어지고 있는 것으로 나타남.

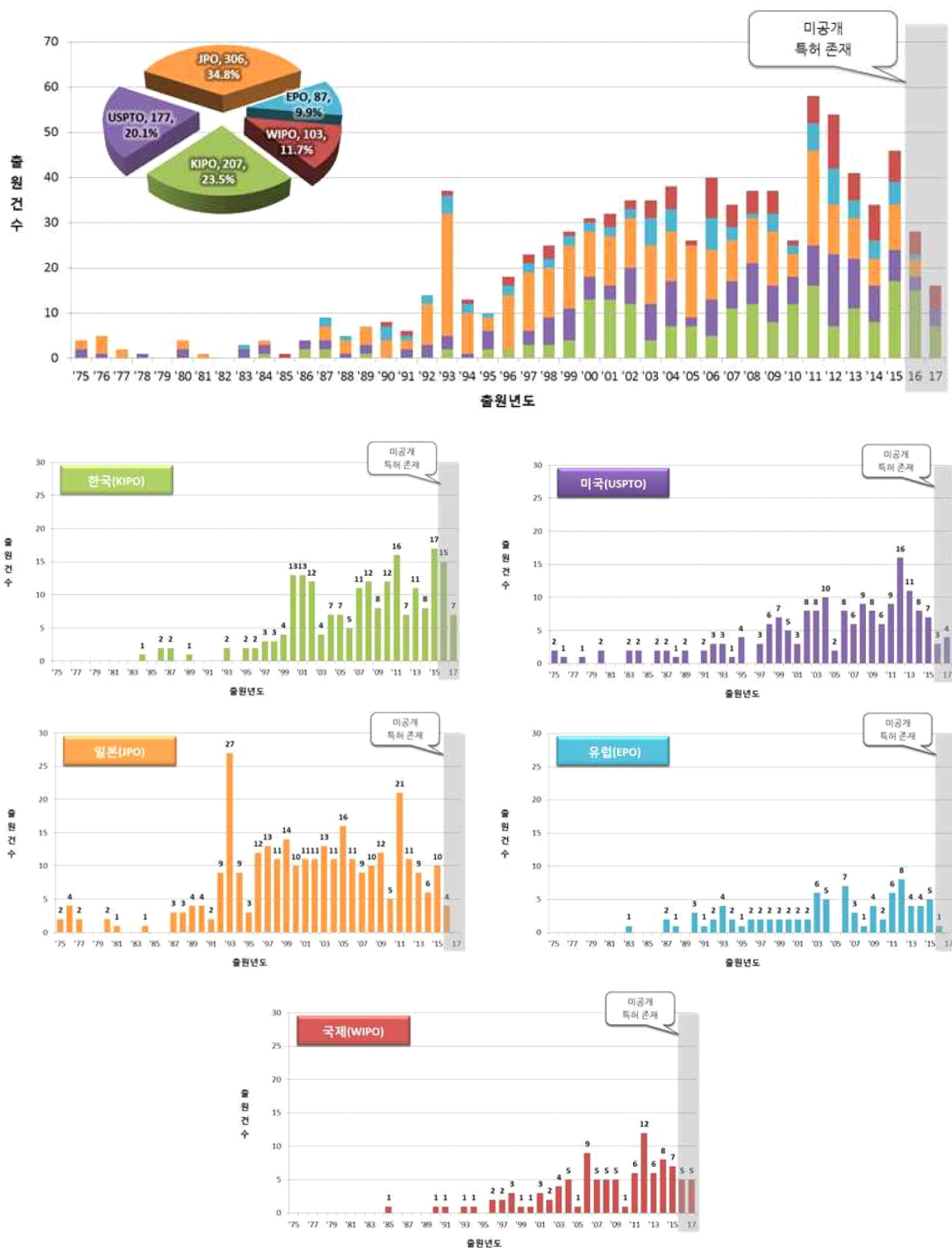


그림 1. 주요 출원국 연도별 특허 동향.

- 일본(JPO)에서는 미국과 마찬가지로 특허출원의 시기가 상대적으로 빠른 것으로 나타났으며, 1990년대 들어서 특허출원이 크게 증가하여 그 시기에 관련 기술에 대한 관심도가 증가한 것으로 보이며, 최근까지 많은 특허출원이 진행되고 있는 것으로 판단됨.
- 유럽(EPO)에서는 특허출원 건수가 많지 않으나, 최근까지 특허출원이 꾸준히 진행되고 있는 것으로 판단됨.
- 국제(WIPO)에서는 역시 유럽과 마찬가지로 특허출원 건수가 많지 않으나 2000년대부터 특허출원이 조금 증가하여 최근까지 특허출원이 꾸준히 진행되고 있는 것으로 판단됨.

3.2 주요시장국 내·외국인 특허출원 현황

- 마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술에 대한 국가별 출원된 특허는 일본(JPO)에서 306건(34.8%)으로 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 한국(KIPO)이 207건(23.5%), 미국(USPTO)이 177건(20.1%), 유럽(EPO)이 87건(9.9%), 국제(WIPO)가 103건(11.7%)으로 나타남.
- 내·외국인의 특허출원 비율 및 현황은 국가별로 상이한 것으로 나타남. 한국, 미국, 일본에서는 상대적으로 내국인 출원이 우세하고 외국인 출원 비중이 적은 것으로 나타나, 자국 출원이 활발한 분야인 것으로 판단됨.
- 각 국가 특허청의 외국인 출원인의 국적을 살펴보면, 미국, 일본 및 유럽(독일)의 비중이 큰 것으로 나타났고

한국 국적의 출원인의 해외출원은 상대적으로 적은 것으로 판단됨.

- 한국(KIPO)의 내·외국인 특허출원 비율 및 현황을 살펴보면, 내국인 84.5%(175건), 외국인 15.5%(32건)의 비율로 나타남. 타 기술 분야에서 통상적으로 나타나는 한국의 특허출원 경향이 내국인 출원 비율 약 70~75%인 것과 비교하여, 본 마이크로, 나노 플라스틱 저감 기술은 자국 중심의 출원 경향이 강한 것으로 나타남.
- 한국(KIPO) 특허 기술의 내·외국인 출원 현황을 살펴보면, 1990년대 초반부터 내국인의 특허출원이 시작되어 2000년대 들어서 큰 폭으로 증가하였고 최근까지도 꾸준히 많은 특허가 출원되고 있는 것으로 나타남. 외국인에 의한 출원은 꾸준히 이루어지고 있으나 그 건수가 많지 않은 것으로 나타나 내·외국인 출원 비중의 격차가 줄어들지 않는 경향을 보임. 이는 해당 기술의 자국 중심 연구개발 특성이 강하다는 것을 시사하는 것으로 해석할 수 있음.
- 한국(KIPO)에 출원한 외국인의 국적을 살펴보면, 전체 구간에서 일본 국적의 출원인이 12건으로 가장 많은 특허를 출원하였으며, 미국 국적의 출원인이 10건의 특허를 출원한 것으로 나타남.
- 미국(USPTO)의 내·외국인 특허출원 비율 및 현황을 살펴보면, 내국인이 50.3%(89건), 외국인이 49.7%(88건)의 비율로 나타나, 내국인의 출원 비중이 조금 높으나 큰 차이는 없는 것으로 판단됨.

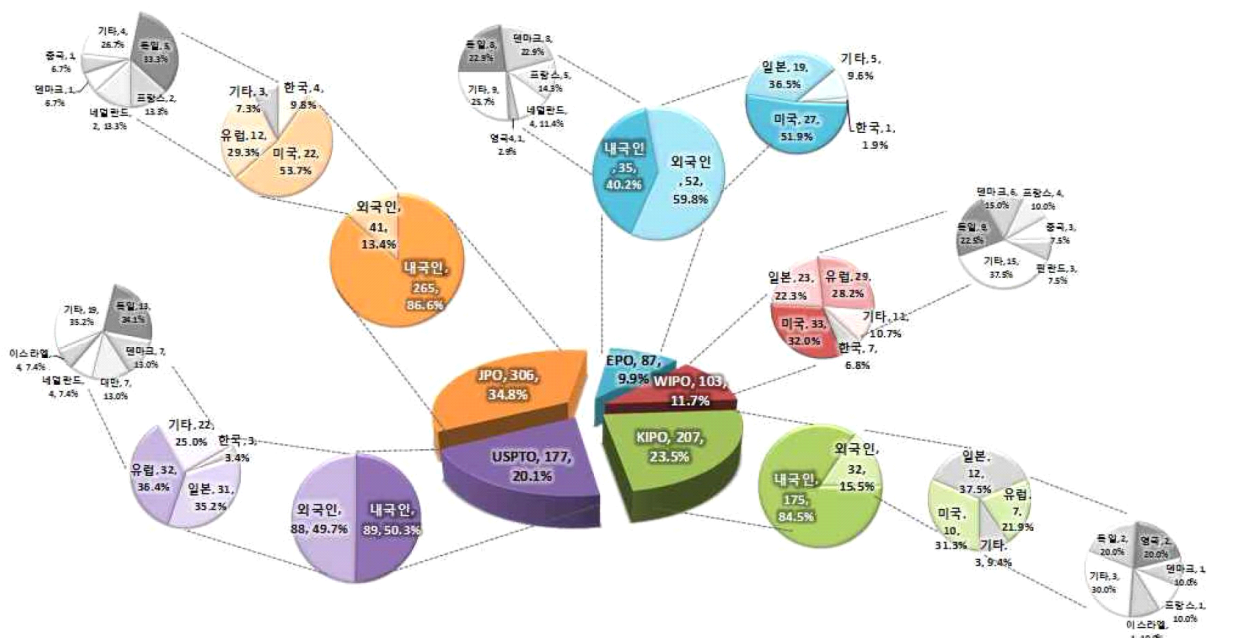


그림 2. 주요 내·외국인 특허출원 현황.

- 미국(USPTO) 특허 기술의 내·외국인 출원 현황을 살펴보면, 내국인에 의한 출원이 1990년대 후반 증가하여 2000년대 중반 정체하였으나, 2010년 이후 크게 증가하여 최근까지 많은 출원이 이루어지고 있는 것으로 나타났으며, 외국인에 의한 출원 역시 1990년대 후반 증가하여 최근까지 꾸준히 특허출원이 이루어지고 있는 것으로 나타남.
- 미국(USPTO)에 출원한 외국인의 국적을 살펴보면, 유럽 국적의 출원인이 32건, 일본 국적의 출원인이 31건의 특허를 출원한 것으로 나타나 유럽과 일본 국적의 출원인이 미국 내 많은 특허를 출원한 것으로 판단됨.
- 일본(JPO)의 내·외국인 특허출원 비율 및 현황을 살펴보면, 내국인 86.6%(165건), 외국인 13.4%(41건)의 비율이 나타남. 타 기술 분야에서 통상적으로 나타나는 일본의 특허출원 경향이 내국인 출원 비율 약 85% 내외인 것과 비슷한 수준을 보이며, 일본도 한국과 마찬가지로 마이크로, 나노 플라스틱 저감 기술 분야에서 자국 중심의 출원 경향이 강한 것으로 판단됨.
- 일본(JPO) 특허 기술의 내·외국인 출원 현황을 살펴보면, 1990년대 초반부터 내국인에 의한 특허출원이 급격하게 증가하여 최근까지 꾸준히 특허출원이 이루어지고 있는 것으로 나타남. 외국인의 출원건수는 많지 않으나 1990년대 후반부터 꾸준히 이루어지고 2010년대 크게 증가한 것으로 나타났으나 여전히 내국인에 의한 출원 비중이 큰 편으로 자국 중심의 연구개발이 활발히 이루어지고 있는 것으로 판단됨.
- 일본(JPO)에서 출원한 외국인의 국적을 살펴보면, 미국 국적의 출원인이 22건으로 가장 많은 특허를 출원하였고 독일, 한국 등 국적의 다양한 출원인이 일본 내 특허를 출원한 것으로 나타남.
- 유럽(EPO)의 내·외국인 특허출원 비율 및 현황을 살펴보면, 내국인 40.2%(35건), 외국인 59.8%(53건)의 비율이 나타났으며, 본 마이크로, 나노 플라스틱 저감 기술은 유럽에서 외국인의 출원 비중이 높은 기술 분야인 것으로 판단됨. 유럽 특허에서의 내국인은 유럽연합(EU) 가입국 국적의 출원인을 의미하고 외국인은 그 외 국적의 출원인을 의미함.
- 유럽(EPO) 특허 기술의 내·외국인 출원 현황을 살펴보면, 1990년대 후반까지는 내국인의 출원 비중이 높았으나, 2000년대 들어서면서 외국인의 출원 비중이 증가하였으며 2010년대 들어서 외국인의 출원건수가 크게 증가한 것으로 나타남. 이는 유럽특허의 특성 상 내국인 및 외국인에의 특허 기술 의존여부가 계속적으로 바뀌고

있음을 시사함.

- 유럽(EPO)에 출원한 외국인의 국적을 살펴보면, 미국 국적의 출원인이 27건으로 가장 많은 특허를 출원하였고, 일본 국적의 출원인이 19건으로 두 번째로 많은 특허 출원을 진행한 것으로 나타남.

3.3 주요 출원인 분석

- 마이크로, 나노 플라스틱 저감 기술 과제의 주요 출원인 Top20을 추출한 결과, 미국 국적의 비누, 샴푸, 칫솔 등 다양한 소비재 제조 기업인 PROCTER & GAMBLE, 일본 국적의 연구소인 NAT INST OF ADV IND & TECH와 JAPAN SCIENCE & TECH CORP, 일본 국적의 플라스틱 및 메탈 패키징 기업인 TOYO SEIKEN, 유럽 국적의 제약회사인 NOVO NORDISK 등이 다수의 특허를 보유하고 있어 주요 출원인의 상위에 랭크되었음. 국내 기관 및 기업은 엘지, 충남대학교가 다출원 기준 순위 내 진입한 것으로 나타남.
- 상위 주요 출원인은 미국, 일본, 유럽 등 다양한 국적의 출원인들이 있으며, 미국과 유럽 국적의 출원인은 해외출원을 다수 진행한 것으로 나타났고 한국과 일본 국적의 주요 출원인은 자국 내에 많은 특허출원을 한 것으로 나타남.
- 주요 출원인의 기관특성 비중을 살펴본 결과, 출원인 중 75%가 산업계, 20%가 연구계, 5%가 학계로 나타나, 해당 기술은 산업계에서 해당 기술의 연구개발 및 출원 활동이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 판단할 수 있으며, 이는 주요 국가 전체에서 본 마이크로, 나노 플라스틱 저감 기술의 시장성 및 상업화 가능성이 높은 것으로 해석할 수 있음.
- 상위 주요 출원인의 주력 기술 분야는 미세플라스틱의 분해 효소(AAA) 분야(14건)로 효소 및 미생물을 이용한 미세플라스틱의 생물학적 제거 기술개발에 주력하는 것으로 나타났으며, 미세플라스틱 평가(AAB) 분야가 2건, 생분해성 고분자 마이크로 비드(ACB) 분야가 2건, 소용량 필터링(ABA) 분야가 1건, 대용량 수처리(ABB) 분야가 1건으로 나타남.

3.4 국가별 주요 출원인 현황 분석

- 한국(KIPO)은 (주)엘지, 충남대학교, (주)에코멤브레인, 영남대학교 등 자국인의 특허출원이 많은 것으로 나타남. (주)엘지에서 7건으로 가장 많은 출원을 진행하였고 (주)엘지의 주력 기술 분야는 마이크로 비드 대체 기술(AC) 분야로 나타남. (주)엘지를 제외한 나머지 주요 출원인은 주로 미세플라스틱의 물리적 제거(AB) 분야에 출원을

표 3. 다출원 기준 주요 출원인

순위	출원인	국적	기관 성격	출원 건수	주요IP 출원국 (건수, %)					주력 기술 분야
					KIPO	USPTO	JPO	EPO	WIPO	
1	PROCTER & GAMBLE CO	미국	산	49	0 (0.0%)	17 (34.7%)	11 (22.4%)	11 (22.4%)	11 (20.4%)	ACB
2	NAT INST OF ADV IND & TECH	일본	연	26	2 (7.7%)	2 (7.7%)	18 (69.2%)	2 (7.7%)	2 (7.7%)	AAA
3	TOYO SEIKAN	일본	산	21	0 (0.0%)	5 (23.8%)	9 (42.9%)	4 (19.0%)	3 (14.3%)	AAA
4	NOVO NORDISK AS	덴마크	산	13	0 (0.0%)	4 (30.8%)	1 (7.7%)	4 (30.8%)	4 (30.8%)	AAA
	JAPAN SCIENCE & TECH CORP	일본	연	13	0 (0.0%)	2 (15.4%)	8 (61.5%)	2 (15.4%)	1 (7.7%)	AAA
6	(주)엘지	한국	산	10	7 (70.0%)	1 (10.0%)	1 (10.0%)	0 (0.0%)	1 (10.0%)	ACB
7	P.M.L.	이스라엘	산	8	1 (12.5%)	3 (37.5%)	0 (0.0%)	2 (25.0%)	2 (25.0%)	AAB
	DSM IP Assets B.V.	네덜란드	산	8	0 (0.0%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	AAA
	BAYER AG	독일	산	8	0 (0.0%)	2 (25.0%)	2 (25.0%)	1 (12.5%)	3 (37.5%)	AAA
	RHONE POULENC FIBRES ET POLYMERES S.A.	프랑스	산	7	0 (0.0%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)	AAA
10	KYOTO INST OF TECHNOLOGY	일본	연	7	0 (0.0%)	4 (57.1%)	3 (42.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	AAA
	TEIJIN LTD	일본	산	7	1 (14.3%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	AAA
	충남대학교	한국	학	7	6 (85.7%)	0 (0.0%)	1 (14.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	ABB
	MITSUBISHI	일본	산	7	0 (0.0%)	0 (0.0%)	7 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	ABA
	AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL	일본	연	7	0 (0.0%)	1 (14.3%)	6 (85.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	AAA
	NIPPON SOKEN	일본	산	7	0 (0.0%)	1 (14.3%)	4 (57.1%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)	AAB
	NOVOZYMES	미국	산	7	0 (0.0%)	2 (28.6%)	0 (0.0%)	2 (28.6%)	3 (42.9%)	AAA
	E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY	미국	산	6	0 (0.0%)	3 (50.0%)	1 (16.7%)	0 (0.0%)	2 (33.3%)	AAA
	KANEKA CORP	일본	산	6	0 (0.0%)	0 (0.0%)	5 (83.8%)	0 (0.0%)	1 (16.7%)	AAA
	ICI LTD	영국	산	6	2 (33.3%)	2 (33.3%)	0 (0.0%)	2 (33.3%)	0 (0.0%)	AAA

* 기관특성: (산) 산업계, (학) 학계, (연) 연구계

* 주력 기술 분야: (AAA) 미세플라스틱 분해 효소, (AAB) 미세플라스틱 평가, (ABA) 소용량 필터링, (ABB) 대용량 수처리, (ACA) 천연물 유래 마이크로 비드, (ACB) 생분해성 고분자 마이크로 비드

진행한 것으로 나타났으며, 대학, 연구기관 및 기업에서 해당 기술에 특허출원이 비등하게 많이 이루어지고 있는 것으로 나타남.

- 미국(USPTO)은 일본, 덴마크, 대만 등 다양한 국적의

출원인들이 있는 것으로 나타나 미국시장에 관심있는 외국인이 많은 것으로 판단됨. PROCTER & GAMBLE이 17건으로 가장 많은 출원을 진행하였고 주력 기술 분야는 마이크로 비드 대체 기술(AC) 분야로 나타남. PROCTER

& GAMBLE을 제외한 나머지 출원인들(일본 기업인 TOYO SEIKAN과 SANYO ELECTRIC, 유럽 기업인 NOVO NORDISK 등)은 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 또는 미세플라스틱의 물리적 제거(AB)의 한 가지 분야에만 특허출원을 진행한 것으로 나타났으며, 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야에 상대적으로 더 많은 출원이 이루어진 것으로 판단됨.

- 일본(JPO)은 한국과 마찬가지로 자국인의 특허출원이 많은 것으로 나타남. 일본의 연구기관인 NAT INST OF ADV IND & TECH에서 18건으로 가장 많은 특허를 출원하였으며, 이외에도 일본의 기업 TOYO SEIKAN, MITSUBISHI, 일본의 연구기관인 JAPAN SCIENCE & TECH, AGENCY OF IND SCI & TECH 등이 상위에 랭크되어 연구기관 및 기업에서 특허출원이 비등하게 많이 이루어지고 있는 것으로 판단됨. 일본 국적의

주요 출원인은 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야에 많은 특허출원을 진행한 것으로 나타났고 미국 기업인 PROCTER & GAMBLE만 마이크로 비드 대체 기술(AC) 분야에 집중하고 있는 것으로 나타남.

- 유럽(EPO)은 출원건수가 많지 않으나 유럽 국적의 출원인(유럽 기업인 NOVO NORDISK, NOVOZYMES, DSM IP Assets 등) 뿐만 아니라 미국 국적의 기업인 PROCTER & GAMBLE과 일본 국적의 기업인 TOYO SEIKAN이 상위에 랭크되어 유럽 시장에 관심있는 외국인이 있는 것으로 생각됨. 미국 기업인 PROCTER & GAMBLE, 유럽의 스킨케어 기업인 BEIERDORF AG은 마이크로 비드 대체 기술(AC) 분야에 집중한 것으로 나타났으며, 이들을 제외한 나머지 출원인은 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야에 집중하고 있는 것으로 나타남.



그림 3. 주요 출원인 국가별/기술분류별 출원 동향.

- 국제(WIPO)에서는 다양한 국적의 출원인들이 있는 것으로 나타났으며, 상위 주요 출원인은 유럽의 상위 주요 출원인과 유사한 것으로 판단되며, 주로 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야에 집중하고 있는 것으로 나타남.

- 일본(JPO)은 미세플라스틱 분해 효소(AAA) 분야에 대해 가장 많은 특허출원을 진행하였으며, 해당 기술 분야에 대한 관심도가 높은 것으로 판단됨.
- 일본과 유사하게, 미국(USPTO), 유럽(EPO), 국제(WIPO)에서 미세플라스틱 분해 효소(AAA) 분야에 대해 가장 많은 특허출원을 진행한 것으로 나타남.

4. 세부기술별 Landscape

4.1 시장별 세부기술 점유율 동향

- 마이크로, 나노 플라스틱의 저감 기술 분야의 세부 기술의 점유율 현황을 살펴보면, 주요 시장에서 세부 기술의 집중도 및 해당 시장의 관심도를 파악할 수 있음.
- 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야에서 미세플라스틱의 분해 효소(AAA) 분야의 특허출원 비중이 높았으며, 미세플라스틱의 물리적 제거(AB) 분야에서는 대용량 수처리(ABB), 마이크로 비드 대체 기술(AC) 분야에서는 생분해성 고분자 마이크로 비드(ACB) 분야의 출원 비중이 높은 것으로 나타남.
- 한국(KIPO)은 대용량 수처리(ABB) 분야에 가장 많은 특허출원을 진행하였으며, 나머지 소분류 간의 출원건수에 큰 차이는 없는 것으로 판단됨.

4.2 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA)

- 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야의 상위 주요 출원인은 대부분 일본 및 유럽 국적의 출원인으로 나타남. 일본 국적의 연구소인 NAT INST OF ADV IND & TECH, JAPAN SCIENCE & TECH, 일본 국적의 기업인 TOYO SEIKAN이 상위에 랭크되었으며, 주요 출원인 대부분은 해외출원을 활발히 진행한 것으로 나타남.
- 일본 국적의 기업과 연구소, 유럽 국적의 기업이 상위 주요 출원인으로 랭크되었으며, 이는 해당 기술 분야가 연구단계에서 상용화로 넘어가는 단계에 있는 것으로 판단됨.
- 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야의 주요 출원인은 일본 국적의 기업 또는 연구소가 상위랭크 되었으며,



그림 4. 시장별 세부기술 점유율 현황.

대부분의 주요 출원인은 미세플라스틱 분해 효소(AAA) 분야에 출원을 많이 한 것으로 나타나 해당 기술 분야에 대한 연구개발이 활발히 이루어지고 있는 것으로 판단됨.

- 이스라엘 국적의 기업인 P.M.L(Particle Monitoring Technologies)은 입자의 크기 분포 및 농도를 파악하는 기술에 주력하는 기업으로 미세플라스틱 평가(AAB) 분야에만 출원을 진행한 것으로 나타나 관련 기술에 대한 관심도가 높은 출원인인 것으로 판단됨.

4.3 미세플라스틱의 물리적 제거(AB)

- 미세플라스틱의 물리적 제거(AB) 분야의 상위 주요

출원인은 대부분 일본 및 한국 국적의 출원인으로 나타남. 한국의 충남대학교, 일본국적의 기업인 TOKYO YOGYO, MITSUBISHI가 상위에 랭크되었으며, 대부분 자국 내 출원을 진행한 것으로 나타남. 또한, 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야에 비해 출원건수가 매우 적게 나타난 것으로 보아 상대적으로 관심도가 낮은 분야인 것으로 판단됨.

4.4 마이크로 비드 대체 기술(AC)

- 마이크로 비드 대체 기술(AC) 분야의 상위 주요 출원인은 미국, 한국, 유럽 등 다양한 국적의 출원인으로 나타남.

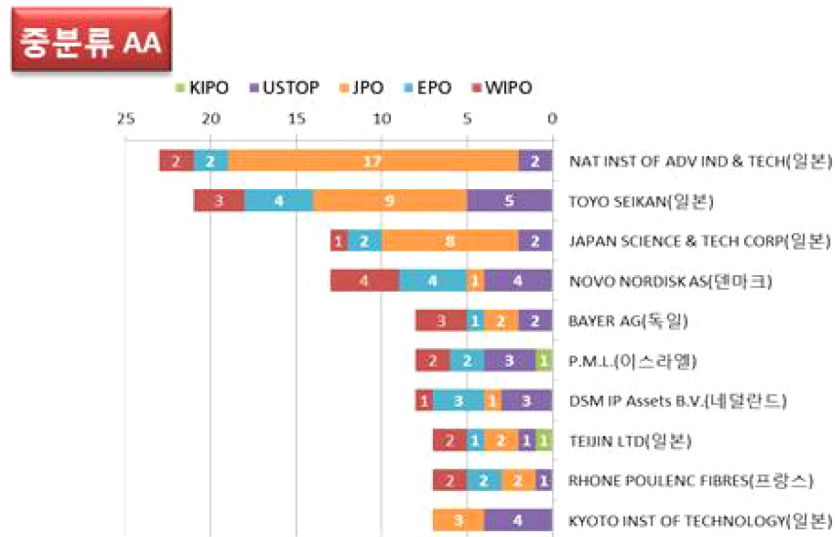


그림 5. 미세플라스틱의 생물학적 제거(AA) 분야의 출원인 동향.

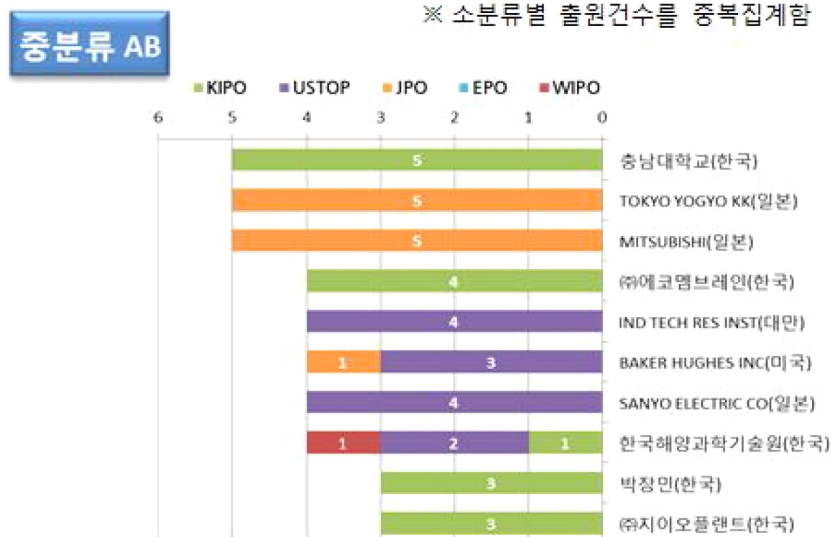


그림 6. 미세플라스틱의 물리적 제거(AB) 분야의 출원인 동향.

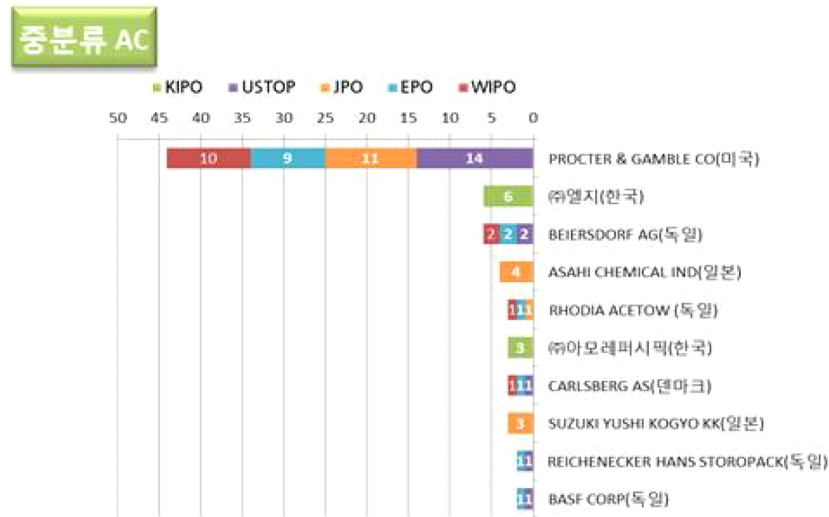


그림 7. 마이크로 비드 대체 기술(AC) 분야의 출원인 동향.

- 미국 국적의 소비재 제조 기업인 PROCTER & GAMBLE, 한국의 (주)엘지, 유럽 국적의 스킨케어 기업인 BEIERSDORF가 상위에 랭크되었으며, 한국과 일본 국적을 제외한 출원인의 경우 다수의 해외출원을 진행한 것으로 나타남.
- PROCTER & GAMBLE을 제외하고는 나머지 출원인들의 출원건수가 매우 적게 나타난 것으로 보아 관심이 높은 분야는 아닌 것으로 판단됨.
 - 마이크로 비드 대체 기술(AC) 분야의 주요 출원인으로 미국 국적의 비누, 샴푸, 칫솔 등 다양한 소비재 제조 기업인 PROCTER & GAMBLE(P&G)가 가장 많은

출원을 진행하였고, 활발한 해외출원을 진행한 것으로 나타났으며, 나머지 출원인의 경우 출원건수가 많지 않은 것으로 나타남.

- 주요 출원인은 생분해성 고분자 마이크로 비드(ACB) 분야에 대한 출원을 상대적으로 많이 한 것으로 나타났으며, 유럽(독일) 국적의 스킨케어 기업인 BEIERSDORF AG의 경우 천연물 유래 마이크로 비드(ACA) 분야에만 출원을 진행한 것으로 나타나 해당 기술에 대한 관심이 높은 것으로 판단됨.

결론 및 시사점

- 마이크로, 미세 플라스틱의 저감 기술 관련 특허의 전체적인 동향을 살펴보면, 일본(JPO)이 306건(34.8%)으로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 한국(KIPO)이 207건(23.5%), 미국(USPTO)이 177건(20.1%), 유럽(EPO)이 87건(9.9%), 국제(WIPO)이 103건(11.7%)으로 나타남. 대부분의 국가에서 내국인 출원이 우세하여 자국 내에서의 기술개발이 활발하게 이루어지는 것으로 볼 수 있음.
- 상위 주요 출원인을 살펴보면, 미국 국적의 소비재 제조 기업인 PROCTER & GAMBLE, 일본 국적의 연구소인 NAT INST OF ADV IND & TECH와 JAPAN SCIENCE & TECH CORP, 일본 국적의 패키징 기업인 TOYO SEIKEN, 유럽 국적의 제약회사인 NOVO NORDISK 등이 다수의 특허를 보유하고 있어 주요 출원인의 상위에 랭크되었음.
- 또한 상위 주요 출원인은 미국, 일본, 유럽 등 다양한 국적의 출원인들이 있으며, 미국과 유럽 국적의 출원인은 해외출원을 다수 진행한 것으로 나타났고 한국과 일본 국적의 주요 출원인은 자국 내에 많은 특허출원을 한 것으로 나타남. 해당 기술은 산업계에서 연구개발 및 출원활동이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 판단되며, 주력 기술 분야는 미세플라스틱의 분해 효소(AAA) 분야로 나타남.
- 따라서, 우리나라가 마이크로, 미세 플라스틱의 저감 기술에 대해 해당 기술 분야를 선도할 핵심 기술을 좀 더 확보할 수 있도록 적극적인 관심과 연구 투자에 많은 관심을 갖길 기대해 봄.