

산업통상자원부 산업핵심기술개발사업

특허기술동향조사 보고서

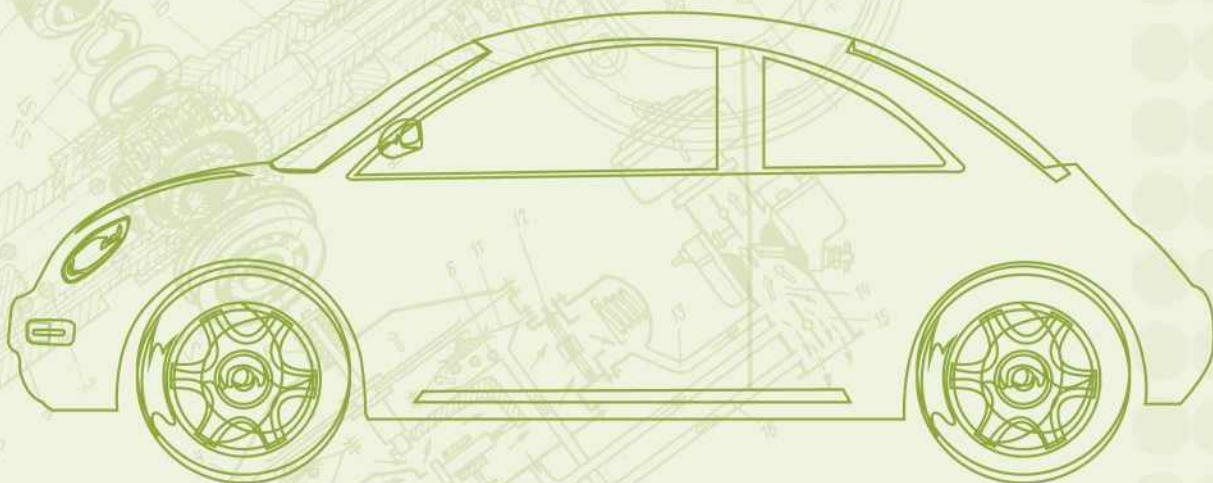
나노융합

대면적 그래핀 합성 결함최소화를 위한
CVD 공정 기술 개발

2015. 12.

I. 개요

1. 분석 배경 및 목적
2. 분석범위



1. 분석 배경 및 목적

1-1. 분석 배경

본 『16년 산업통상자원부 산업핵심기술개발사업』은 대면적 그래핀 합성 결함최소화를 위한 CVD 공정 기술 개발의 신규사업 추진을 위해서 해당 기술 분야에 대한 현재 기술수준, 기술개발동향, 시장 및 산업동향 조사 등 사전 특허·기술 동향을 파악함으로써 R&D 방향성 검토를 지원하는 사업임

1-2. 분석 목적

본 보고서에서는 제조결함 최소화를 위한 CVD 그래핀 합성 기술에 대하여 한국을 비롯하여 미국, 일본, 유럽, 중국 등에서의 특허출원 정보를 기초로 특허동향분석을 실시함

이를 통하여 국제 특허현황 및 국가별 기술경쟁력 등의 분석을 실시하고, 최근 부상기술 동을 도출하여, 전략적인 연구개발 계획 수립에 활용할 수 있도록 함으로써, 중복연구를 방지하고, 본 연구개발과제 수행의 타당성에 대한 객관적인 특허정보를 제공하고자 함

2. 분석 범위

본 분석에서는 대면적 그래핀 합성 결함최소화를 위한 CVD 공정 기술 개발에 대하여 94년 01월~13년 12월 까지 공개 된 한국, 일본, 유럽, 중국, PCT 및 미국 공개특허와 94년 01월~13년 12월까지 출원등록 된 한국, 일본, 유럽, 중국, PCT 및 미국 등록특허를 분석 대상으로 함

2-1. 분석대상 특허 검색 DB 및 검색범위

(1) 분석대상 특허¹⁾

<표 1-1> 검색 DB 및 검색범위

자료 구분	국 가	검색 DB	검색구간	검색범위
공개·등록특허 (공개·등록일 기준)	한국	WIPSON	~ 13.12	특허공개 및 등록 전체문서
	일본	WIPSON		특허공개 및 등록 전체문서
	미국	WIPSON		특허공개, 특허공개(공표), 특허공개(재공표) 전체문서
	유럽	WIPSON		EP-A(Applications) 및 EP-B(Granted) 전체문서
	PCT	WIPSON		대표문헌
	중국	WIPSON		특허공개 및 등록 전체문서

1) ※ 출원일 기준으로 분석하며, 일반적으로 특허출원 후 18개월이 경과된 때에 출원 관련정보를 대중에게 공개하고 있음. 따라서 아직 미공개 상태의 데이터가 존재하는 2014년 부터 출원된 특허는 그 정량적 의미가 유효하지 않으므로 **정량분석은 1994년도(1994.1.1.)~2013(2013.12.31.)년도 까지 한정함.**

2-2. 분석대상 기술 및 검색식 도출

(1) 기술분류체계

본 분석에서는 과제의 RFP 제안서를 기초로 그래핀 합성방법(AAA) 및 그래핀 합성장치(AAB)로 분류하였고 심층분석(정성분석)시의 기술 분야를 동일하게 적용함

<표 1-2> 분석대상 기술분류

대분류	소분류	핵심기술 여부	기술 정의
제조결함 최소화를 위한 CVD 그래핀 합성 기술개발 (A)	그래핀 합성방법(AAA)	○	CVD를 이용한 대면적 고품질 그래핀을 제조하기 위한 그래핀 합성 기술
	그래핀 합성장치(AAB)		대면적 고품질 그래핀을 제조하기 위한 장비에 필요한 장치

(2) 기술분류기준

<표 1-3> 분석대상 기술분류기준

대분류	소분류	검색개요 (기술범위)
제조결함 최소화를 위한 CVD 그래핀 합성 기술개발 (A)	그래핀 합성방법 (AAA)	CVD 그래핀 합성 기술 개발 (제조결함 최소화 기술, 금속촉매 제조 및 제어 기술, 그래핀 층 수 제어 기술 및 저온 합성 기술, 그래핀 결정방위 제어 기술, 카 본 전구체 제어 기술, 그래핀 초기 핵 밀도 제어 기술)
	그래핀 합성장치 (AAB)	고품질 그래핀 제조 장비 (그래핀 제조 장비에 필요한 열원, 챔버, 냉각 설계 기술, 합성 기판 열팽창, 장력 제어 기술)

(3) 핵심 키워드 도출

○ 한국산업기술평가관리원 나노 PD실에서 제공한 최초 대면적 그래핀 합성 결함최소화
를 위한 CVD 공정 기술 개발 분야의 기술분류 및 핵심키워드를 바탕으로 특허분석을 위한
1차 키워드를 도출하였으며, 추가적으로 해당 PD실과의 기술미팅을 거쳐 2차 키워드를 도
출하였음

(4) 검색식 도출 과정

○ 본 보고서에 사용된 검색식은 상기 방법을 통해 도출된 핵심키워드를 바탕으로
해당 기술분류를 포함할 수 있는 검색식을 작성하였으며, 한국산업기술평가관리원
나노 PD실의 검토를 반영하여 최종 검색식을 완성함

(5) 검색식

기술분류체계에 따른 최종 검색식은 <표 1-4>와 같음

<표 1-4> 기술분류체계에 따른 최종 검색식

대분류	소분류	검색식	검색 건수						
			KIPO	USPTO	JPO	EPO	WO	SINPO	합계
제조결 합 최소화 를 위한 CVD 그래핀 합성 기술개 발 (A)	그래핀 합성방법 (AAA)	((((그래핀* 그래핀* 그래파이트* 그래파이 트* 그라핀* 그라펜* 그라파이트* graphite* graphene*)) AND (cvd* (chemical* adj vapor*) 화학* 증착* 화학기상증착* 화학기 상* 기상증착* CHEMICAL* 화학증기* vapor* (화학* adj 증 기*) (화학* adj 기상 *))) and (단결정* crystal* 결정* 성장* growth* (single* adj crystal*) (결합* near5 치유*) 결합* defect* heal* 저온* 합성* compose* synthesis* (저온* adj 합성*) (low* adj temperature*) 촉매* catalyst* 금속촉매* (금속* adj 촉매*) (metal* adj catalyst*))) not (장비, device* equipment* apparatus* 전기* electro* 전지* batter* 박리* flak* 분리* 전구 * precursor* separate* 물리* physical* pecvd* micro* exfoliat* nanofiber* nanoribbon* 마이크로* 장치)	213	412	127	33	62	847	1700

대분류	소분류	검색식	검색 건수						
			KIPO	USPTO	JPO	EPO	WO	SINPO	합계
	그래핀 합성장치 (AAB)	(((((그래핀* 그래핀* 그래파이트* 그래파이 트* 그라핀* 그라펜* 그라파이트* graphite* graphene*) AND (cvd* (chemical* adj vapor*) 화학* 증착* 화학기상증착* 화학기 상* 기상증착* CHEMICAL* 화학증기* vapor* (화학* adj 증 기*) (화학* adj 기상 *))) and (장치* 장비* equipment* apparatus* device*).ti.) not ((((그래핀* 그래핀* 그 래파이트* 그래파이트* 그라핀* 그라펜* 그라 파이트* graphite* graphene*) AND (cvd* (chemical* adj vapor*) 화학* 증착* 화학기상증착* 화학기 상* 기상증착* CHEMICAL* 화학증기* vapor* (화학* adj 증기 *) (화학* adj 기상*))) and (단결정* crystal* 결정* 성장* growth* (single* adj crystal*) (결함* near5 치유*) 결함* defect* heal* 저 온* 합성* compose* synthesis* (저온* adj 합성*) (low* adj temperature*) 촉매* catalyst* 금속촉매* (금속* adj 촉매*) (metal* adj catalyst*))) not (장비, device* equipment* apparatus* 전기* electro* 전지* batter*	72	94	21	5	22	116	330

대분류	소분류	검색식	검색 건수						
			KIPO	USPTO	JPO	EPO	WO	SINPO	합계
		박리* flak* 분리* 전구 * precursor* separate* 물리* physical* pecvd* micro* exfoliat* nanofiber* nanoribbon* 마이크로* 장치).ti.)) not (소자* element*)							

2-3. 유효특허 선별 기준 및 결과

(1) 유효특허 선별 기준

대면적 그래핀 합성 결함최소화를 위한 CVD 공정 기술 개발의 Raw Data(표 1-5 참조)에 대한 유효특허 선별 기준을 마련하여 적용함

<표 1-5> 분석대상 기술분류

대분류	소분류	노이즈제거 및 유효특허추출기준
제조결함 최소화를 위한 CVD 그래핀 합성 기술개발 (A)	그래핀 합성방법 (AAA)	<ul style="list-style-type: none">- IPC 기반한 비관련분야 특허 제거- 특허청구범위/요약서 상의 기재를 기초로 CVD 그래핀 합성방법을 유효특허로 추출
	그래핀 합성장치 (AAB)	<ul style="list-style-type: none">- IPC 기반한 비관련분야 특허 제거- 특허청구범위/요약서 상의 기재를 기초로 그래핀 합성장치 기술을 유효특허로 추출

(2) 유효특허 선별 결과

<표 1-6> 대면적 그래핀 합성 결함최소화를 위한 CVD 공정 기술 개발의 유효특허 선별결과

대분류	소분류	유효데이터 건수						
		KIPO	USPTO	JPO	EPO	WO	SINPO	계
제조결함 최소화를 위한 CVD 그래핀 합성 기술개발(A)	그래핀 합성방법 (AAA)	118	231	65	21	36	268	739
	그래핀 합성장치 (AAB)	36	78	16	4	15	73	222
소 계		154	309	81	25	51	341	961
총 계		154	309	81	25	51	341	961

2-4. 특허기술동향조사 분석 방법

본 분석에서는 대면적 그래핀 합성 결함최소화를 위한 CVD 공정 기술 개발 분야를 IP 부상도 분석, IP 장벽도 분석으로 나누어 분석함

○ IP 부상도 분석

IP 부상도 분석에서는 조사대상국인 한국, 미국, 일본 유럽, PCT 및 중국에서의 이전 구간 대비 출원증가율, 출원 점유율 및 국가별 외국인 출원 증가율을 분석하여 특허 관점에서의 해당 기술 분야 부상 정도를 판단함

분석구간 중 전체구간은 1994년 1월 1일부터 2013년 12월 31일로 분석구간을 정하였음. 최근구간은 2009년 1월 1일부터 2013년 12월 31일로, 이전구간은 2004년 1월 1일부터 2008년 12월 31일로 설정하여 분석함

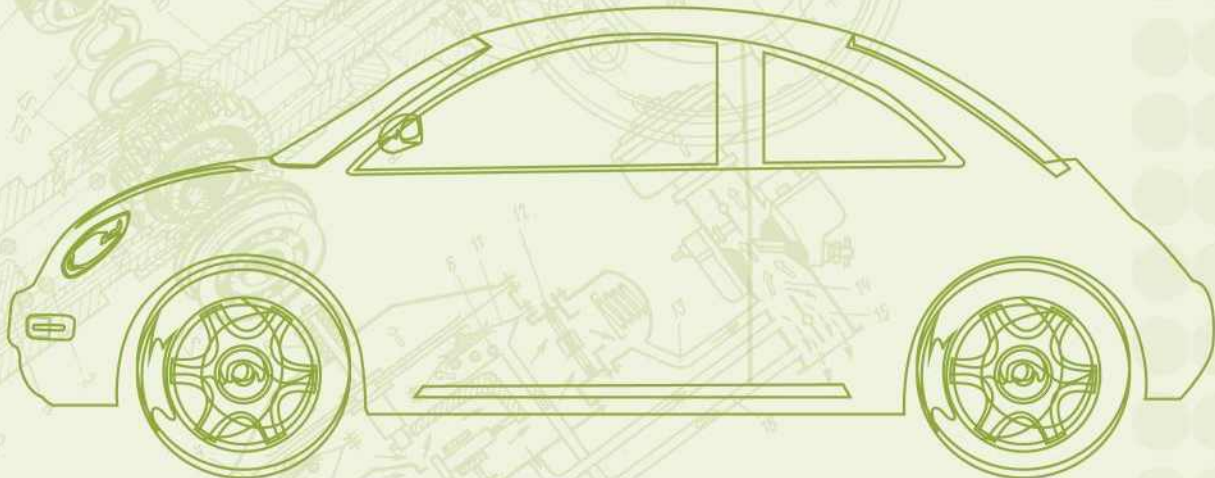
○ IP 장벽도 분석

IP 장벽도 분석에서는 기술계획서를 참고하고 자문위원과의 회의를 통하여 요소 기술을 정하고, 상기 요소기술을 핵심기술과 주변기술로 구분하여 IP 장벽도를 분석함

본 분석에서는 도출된 핵심특허를 기반으로 중분류 수준에서의 유사도 분석 및 권리분석을 포함하여 IP 장벽도의 판단 근거로 활용할 수 있음

II. IP 부상도 분석

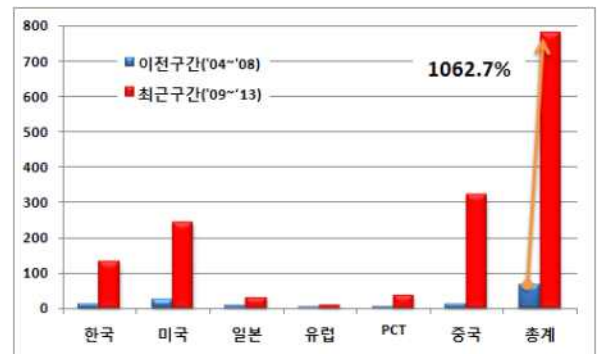
1. 국가별 Landscape
2. 경쟁자 Landscape
3. 시장진입 경쟁수준 분석



1. 국가별 Landscape

1-1. 출원증가율 분석

	이전구간	최근구간	증가율
	'04~'08	'09~'13	
한국	13	134	930.8%
미국	26	244	838.5%
일본	8	31	287.5%
유럽	3	11	266.7%
PCT	5	37	640.0%
중국	12	322	2583.3%
총계	67	779	1062.7%



<그림 1-1> 출원 증가율 (전체)

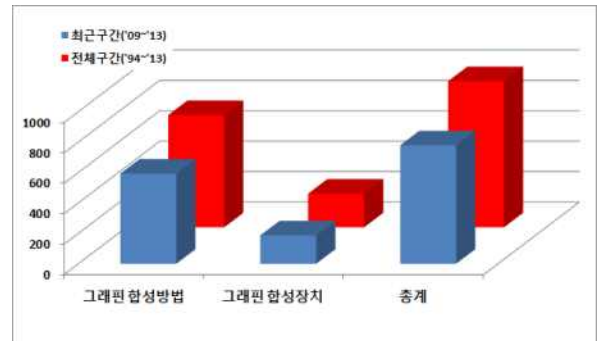
- 최근과 이전구간 대비 출원증가율을 살펴보면, 한국과 미국은 특허출원이 이전구간 대비 최근에 활발한 양상을 보임. 특히, 중국은 특허출원이 다른 국가에 비해 더욱 활발하게 진행되고 있는 것으로 보임. 일본 및 유럽 또한 특허출원이 증가하고 있으며, 다른 나라에 비해 증가율이 낮은 편이지 출원이 부진한 것은 아닌 것으로 보임

구분	이전구간 건수	최근구간 건수	출원 증가율 (%)
전체 (대분류)	67	779	1062.7%

1-2. 최근 출원 점유율 분석

- 전체구간대비 최근 구간에서의 출원점유율을 살펴봄으로써 각 기술요소별 최근 가장 부상하는 기술에 대해 살펴 볼 수 있음

	최근구간	전체구간	점유율
	'09~'13	'94~'13	
그래핀 합성방법	593	739	80.2%
그래핀 합성장치	186	222	83.8%
총계	779	961	81.1%



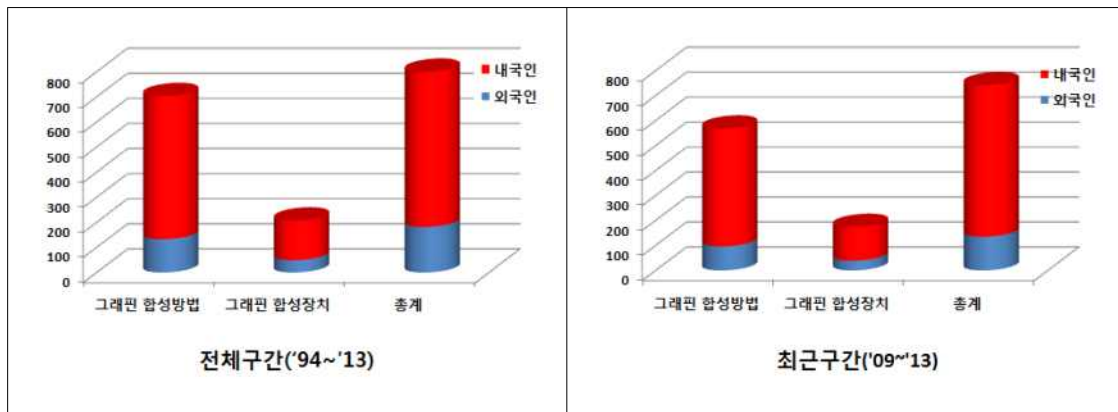
<그림 1-2> 대면적 그래핀 합성 결함최소화를 위한 CVD 공정 기술 개발의 구간별 점유율 분석

- 우리나라는 CVD 방식 그래핀 기술 관련 특허 세계 1위 등 세계 최고 수준의 그래핀 관련 기술력을 보유하고 있지만, 최근 미국, 중국, 일본, EU의 대규모 투자로 기술 경쟁력 저하가 우려되며, 글로벌 산업 경쟁력 확보를 위해 전략적으로 그래핀 상용화 촉진을 위한 국가 R&D 지원이 필요함
- 그래핀 합성방법(AAA)기술 분야의 경우, 최근구간(09년-13년)의 출원건수가 593건, 전체구간(94년-13년)의 출원건수가 739건으로 나타났으며, 최근 점유율이 80.2%로 나타났음
- 그래핀 합성장치(AAB)기술 분야의 경우, 최근구간(09년-13년)의 출원건수가 186건, 전체구간(94년-13년)의 출원건수가 222건으로 나타났으며, 최근 점유율이 83.8%로 나타났음

구분	최근구간 건수	전체구간 건수	출원 점유율 (%)
전체 (대분류)	779	961	81.1%

1-3. 특허 시장확보력 분석

- 해당국의 내외국인 출원점유율 변화를 살펴봄으로써, 최근구간에 외국인 출원 점유율 변화를 통해 시장확보력과 연구개발과제의 시장매력도를 살펴볼 수 있음



<그림 1-3> 외국인의 점유율 변화

- 그래핀 합성방법의 경우, 전체구간을 참조하면, 외국인 출원의 건수가 132건으로 적지 않은 건수를 보이고 있으며, 최근구간의 외국인 출원 건수가 95건으로 특허출원이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 보임
- 그래핀 합성장치의 경우, 전체구간에서의 외국인 출원의 건수가 49건이며, 최근구간의 외국인 건수는 39건으로 특허출원이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 보임

외국인 출원건수	한국	미국	일본	유럽	중국	전체
최근구간(건수)	18	92	1	7	17	135
이전구간(건수)	2	9	1	2	0	14
특허시장확보력(%)	864.3%					

* 이전구간은 2004년~2008년, 최근구간은 2009년~2013년으로 분석하였음

2. 경쟁자 Landscape

2-1. 국내외 유사기술 개발 현황

<표 2-1> 경쟁자 Landscape

출원인 분석 항목	출원 인 국적	주요 IP시장국(건수,%)						IP시장 국 종합*	특허출원 증가율 (최근 5년)	주력 기술 분야
		한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO	PCT WO	중국 SINPO			
X I D I A N UNIVERSITY	CN	0 (0.0%)	1 (2.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	38 (97.4%)	중국	신규진입	그래핀 합성 방법
SAMSUNG	KR	11 (32.4%)	19 (55.9%)	0 (0.0%)	1 (2.9%)	2 (5.9%)	1 (2.9%)	미국	3100.0%	그래핀 합성 장치
SHANGHAIINST	CN	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (11.5%)	23 (88.5%)	중국	신규진입	그래핀 합성 방법
INTERNATIONAL B U S I N E S S M A C H I N E S CORPORATION	US	0 (0.0%)	23 (95.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (4.2%)	0 (0.0%)	미국	신규진입	그래핀 합성 방법
UNIV BEIJING	CN	0 (0.0%)	1 (5.6%)	0 (0.0%)	1 (5.6%)	3 (16.7%)	13 (72.2%)	중국	신규진입	그래핀 합성 방법
CHINESE ACAD INST CHEMISTRY	CN	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	15 (100%)	중국	550.0%	그래핀 합성 방법
E M P I R E TECHNOLOGY DEV LLC	US	0 (0.0%)	11 (73.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (13.3%)	2 (13.3%)	미국	신규진입	그래핀 합성 방법
KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	KR	0 (0.0%)	10 (66.7%)	0 (0.0%)	2 (13.3%)	3 (20.0%)	0 (0.0%)	미국	1300.0%	그래핀 합성 방법
N A N O T E K INSTRUMENTS, INC.	US	0 (0.0%)	10 (90.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (9.1%)	0 (0.0%)	미국	75.0%	그래핀 합성 방법
MITSUBISHI	JP	0 (0.0%)	0 (0.0%)	9 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	일본	300.0%	그래핀 합성 방법
THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA	US	0 (0.0%)	8 (88.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (11.1%)	0 (0.0%)	미국	신규진입	그래핀 합성 방법
한국화학연구원	KR	9 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	한국	250.0%	그래핀 합성 방법
JFE CHEMICAL CORP	JP	0 (0.0%)	0 (0.0%)	7 (87.5%)	0 (0.0%)	1 (12.5%)	0 (0.0%)	일본	100.0%	그래핀 합성 방법
UNIV TSINGHUA	CN	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	8 (100%)	중국	신규진입	그래핀 합성 방법
한국과학기술연구원	KR	7 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	한국	150.0%	그래핀 합성 방법
Battelle Memorial Institute	US	0 (0.0%)	6 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	미국	신규진입	그래핀 합성 방법

분석 항목 출원인	출원인 국적	주요 IP시장국(건수,%)						IP시장 국 종합*	특허출원 증가율 (최근 5년)	주력 기술 분야
		한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO	PCT WO	중국 SINPO			
William Marsh Rice University	US	0 (0.0%)	6 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	미국	400.0%	그래핀 합성 방법
서울대학교산학협력단	KR	6 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	한국	신규진입	그래핀 합성 방법
한국과학기술원	KR	6 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	한국	신규진입	그래핀 합성 방법
The United States of America, as represented by the Secretary of the Navy	US	0 (0.0%)	5 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	미국	신규진입	그래핀 합성 방법

* 대분류 대상 상위 20개 출원인

제조결합 최소화를 위한 CVD 합성 기술개발의 주요출원인 Top20을 추출한 결과, 중국의 XIDIAN UNIVERSITY이 가장 많은 특허를 출원하였고, 주요 출원국으로는 미국(45%)인 것으로 나타남. 또한, 한국의 SAMSUNG, 중국의 SHANGHAI INST , 미국의 INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION가 뒤를 이어 본 기술의 다수 출원인으로 랭크되었음

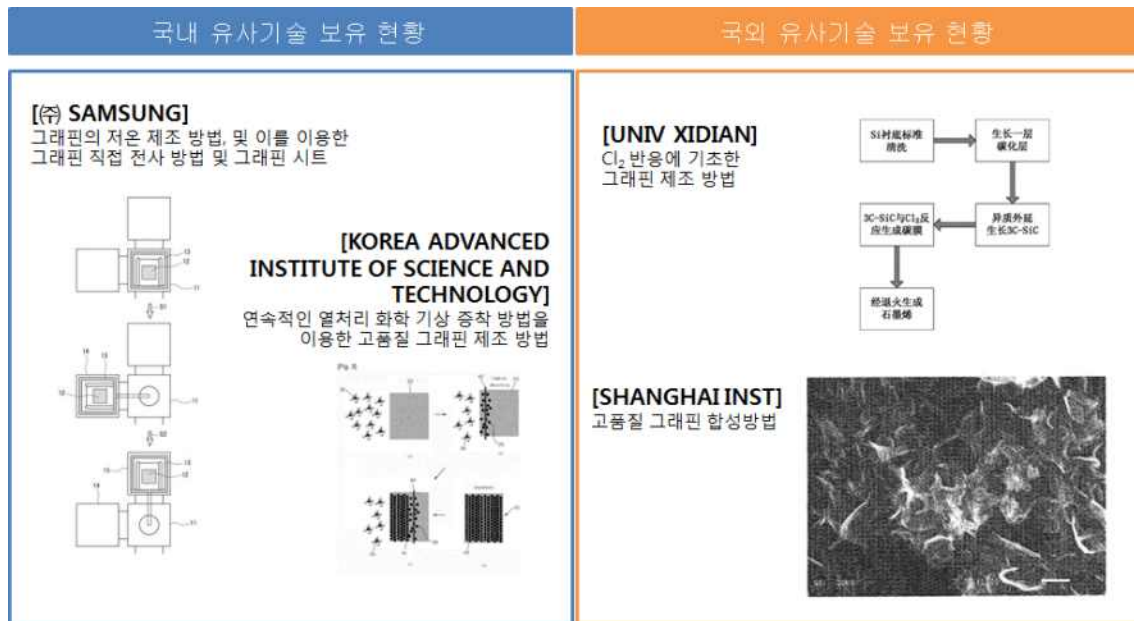
이들 주요출원인들의 주요 시장국과 최근 연구활동 및 기술력, 주력 기술분야의 파악을 위하여, 주요 시장국별 출원건수, IP시장국 종합, 최근 5년간의 특허출원 증가율을 비교분석한 결과, 1위부터 5위까지 신규진입이 다수를 차지하고 있는데, 한국의 SAMSUNG이 3100% 증가율을 보임

주요출원인의 주력분야는 그래핀 합성방법(AAA) 기술임

의미::: 출원인별 특허현황 분석을 나열식으로 정리한 것으로 하나의 표로 표기함으로써, 분석 대상 기술의 주요출원인의 주요 시장국과 최근 연구활동 및 미국특허로 본 기술 수준, 주력 기술분야를 한 번에 용이하게 파악할 수 있음

2-2. 기술별 국내외 유사기술 현황

(1) 그래핀 합성방법(AAA)



- 그래핀 합성방법은 CVD 그래핀 합성 방법 관련 기술로, XIDIAN UNIVERSITY, SHANGHAI INST, SAMSUNG, KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY사에서 주로 해당분야 기술 개발이 활발한 것으로 조사됨

[국내]

- SAMSUNG사의 경우, 그래핀 합성방법 기술과 관련하여 그래핀의 저온 제조 방법, 및 이를 이용한 그래핀 직접 전사 방법 및 그래핀 시트 (LOW-TEMPERATURE FORMING METHOD OF GRAPHENE, AND DIRECT TRANSFER OF GRAPHENE AND GRAPHENE SHEET USING THE SAME) 등을 출원/등록하고 있으며, 그래핀 합성방법 기술쪽으로 계속적으로 출원하고 있음
- KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY사의 경우, 그래핀 합성방법 기술과 관련하여 METHOD FOR MANUFACTURING HIGH QUALITY GRAPHENE USING CONTINUOUS 등을 출원/등록하고 있으며, 그래핀 합성방법 기술쪽으로 계속적으로 출원하고 있음

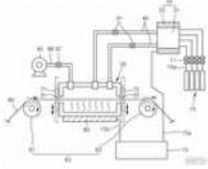
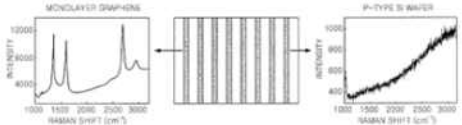
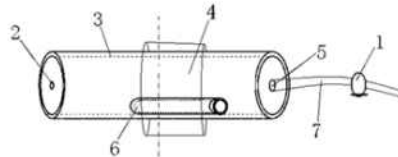
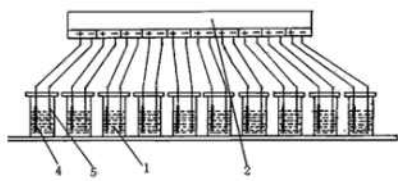
[국외]

- XIDIAN UNIVERSITY의 경우, 그래핀 합성방법 기술과 관련하여 Preparation

method of large-area graphene based on Cl_2 reaction 등을 출원/등록하고 있으며, 그래핀 합성방법 기술쪽으로 계속적으로 출원하고 있음

- SHANGHAI INST사의 경우, 그래핀 합성방법 기술과 관련하여 High-conductivity graphene material with low-temperature gas-phase reduction and preparation method thereof 등을 출원/등록하고 있으며, 그래핀 합성방법 기술쪽으로 계속적으로 출원하고 있음

(2) 그래핀 합성장치(AAB)

국내 유사기술 보유 현황	국외 유사기술 보유 현황
<p>[SAMSUNG] 그래핀의 제조 장치 및 제조 방법</p>  <p>[KOREA RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY] 그래핀 패턴 형성하기 위한 장치와 방법</p> 	<p>[UNIV NANCHANG] 그래핀 제조 장치</p>  <p>[HANGZHOU GOLDEN HORSE ENERGY TECHNOLOGY CO LTD] 그래핀 제조 장치</p> 

- 그래핀 합성장치(AAB)는 그래핀 합성을 위한 장치 관련 기술로, SAMSUNG, INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION, KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, HANGZHOU GOLDEN HORSE ENERGY TECHNOLOGY CO LTD사에서 주로 해당분야 기술 개발이 활발한 것으로 조사됨

[국내]

- SAMSUNG사의 경우, 그래핀 합성장치 기술과 관련하여 그래핀의 제조 장치 및 제조 방법(Manufacturing apparatus and method of graphene) 등을 출원/등록하고 있으며, 그래핀 합성장치 기술쪽으로 계속적으로 출원하고 있음
- KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY사의 경우, 그래핀 합성장치 기술과 관련하여 METHOD AND APPARATUS FOR

FORMING A GRAPHENE PATTERN USING PEEL-OFF 등을 출원/등록하고 있으며, 그래핀 합성장치 기술쪽으로 계속적으로 출원하고 있음

[국외]

- UNIV NANCHANG사의 경우, 그래핀 합성장치 기술과 관련하여 Device for preparing single crystal graphene등을 출원/등록하고 있으며, 그래핀 합성장치 기술쪽으로 계속적으로 출원하고 있음
- HANGZHOU GOLDEN HORSE ENERGY TECHNOLOGY CO LTD사의 경우, 그래핀 합성장치 기술과 관련하여 Device for preparing graphene through large-scale electrochemical efficient stripping 등을 출원/등록하고 있으며, 그래핀 합성장치 기술쪽으로 계속적으로 출원하고 있음

3. 시장진입 경쟁수준 분석

3-1. 시장별 세부기술 시장점유율 분석(CR4)

(1) 그래핀 합성방법(AAA)

기술독점 현황분석을 위한 지수 중 하나인 집중률 지수(CRn)을 통해 상위 출원인 4개사의 시장점유율을 살펴봄

이 분석 보고서에서는 특허점유율을 통해 주요 출원인의 특허점유율로써 집중률 지수를 산정하였음

출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
X I D I A N UNIVERSITY	35	4.7%	4.7%	1
SHANGHAIINST	24	3.2%	7.9%	2
INTERNATIONA L BUSINESS M A C H I N E S CORPORATION	18	2.4%	10.3%	3
UNIV BEIJING	18	2.4%	12.9%	4
CHINESE ACAD I N S T CHEMISTRY	14	1.9%	14.6%	5
E M P I R E TECHNOLOGY DEV LLC	13	1.8%	16.4%	6
SAMSUNG	13	1.8%	18.2%	7
N A N O T E K INSTRUMENTS, INC.	11	1.5%	19.7%	8
.
.
.
합계	739	100 %	CR4=12.9	

전체 출원건수를 기준으로 각 출원인별 특허점유율을 구한 뒤 상위 4개사의 점유율을 나타낸 결과가 CR4=12.9로 나타났음. 해당기술 분야의 수치를 볼 때 시장의 독과점 수준이 낮음

(2) 그래핀 합성장치(AAB)

출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
SAMSUNG	21	9.5%	9.5%	1
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION	6	2.7%	12.2%	2
KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	5	2.3%	14.5%	3
Advanced Micro Devices, Inc.	4	1.8%	16.3%	4
PRESIDENT AND FELLOWS OF HARVARD COLLEGE	4	1.8%	18.1%	5
UNIVERSITY OF NORTH TEXAS	4	1.8%	19.9%	6
XIDIAN UNIVERSITY	4	1.8%	21.7%	7
에스알씨 주식회사	4	1.8%	23.5%	8
.
.
.
합계	222	100 %	CR4=16.2	

전체 출원건수를 기준으로 각 출원인별 특허점유율을 구한 뒤 상위 4개사의 점유율을 나타낸 결과가 CR4=16.2로 나타났음. 해당기술 분야의 수치를 볼 때 시장의 독과점 수준이 낮음

의미::: CR(Concentration Ratio) 지표는 상위 몇개 기업의 시장점유율을 합한 것으로, CR1, CR2, CR3, CR4 등으로 표시함. 즉 CR1은 시장점유율 1위 기업의 시장점유율을 말함. CR2는 1위와 2위의 시장점유율을 합한 것, CR3는 1~3위의 시장점유율을 합계한 것임

활용방법:::

0에 가까울수록 시장의 독과점 수준이 낮음

100에 가까울수록 시장의 독과점 수준이 높음

40 또는 45 ~ 60일 때 새로운 기술의 적용을 유발시키는 최적의 시장경쟁 상태로 평가함

3-2. 시장진입 경쟁수준 분석(HHI)

* 허핀달-허쉬만 지수(HHI, Herfindahl-Herschman Index)

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad [S_i = \frac{(n\text{번째출원인의출원수})}{(A\text{기술분야의전체출원수})} * 100]$$

A 기술분야에 50개의 출원인이 존재하며, 전체 1000건의 특허 출원이 있다고 가정할 때, A 기술분야에 있어서의 허핀달-허쉬만 지수는 상기 S_i^2 의 총합을 의미한다. 시장의 집중 수준에 대한 해석 기준은 아래의 표를 통해 참조함

<표 3-00> 허핀달 지수에 따른 집중 수준

분석항목	HHI 범위	경쟁강도	집중 수준 [시장진입 가능성]
완전 자유경쟁 시장 (Perfect competition)	0~100 미만	기술경쟁이 극심	매우 낮음 [시장진입 용이성 매우높음]
집중화 정도가 거의 없는 시장	100~1,000 수준	구매자 우위의 높은 경쟁강도	중간 ~ 낮음 [시장진입 용이성 높음]
경쟁적 시장	1,000~1,800 사이	규제당국이 목표로 하는 경쟁강도 범위	보통 [시장진입 용이성 보통]
과점적 시장	1,800~4,000	공급자 우위의 낮은 경쟁강도	중간 ~ 높음 [시장진입 용이성 낮음]
독점적 시장	4,000 이상	독점적 경쟁우위 출현	매우 높음 [시장진입 용이성 매우낮음]

○ 기술요소별 시장진입 경쟁수준 분석(HHI)결과

<표 2-2> 기술별 HHI 지수

세부요소기술	HHI 값					
	한국	미국	일본	유럽	PCT	중국
그래핀 합성방법(AAA)	238.4	177.1	338.5	566.9	432.1	322.5
그래핀 합성장치(AAB)	601.9	496.4	1171.9	2500	844.4	182.0
평균	420.2	336.8	755.2	1533.5	638.3	252.3

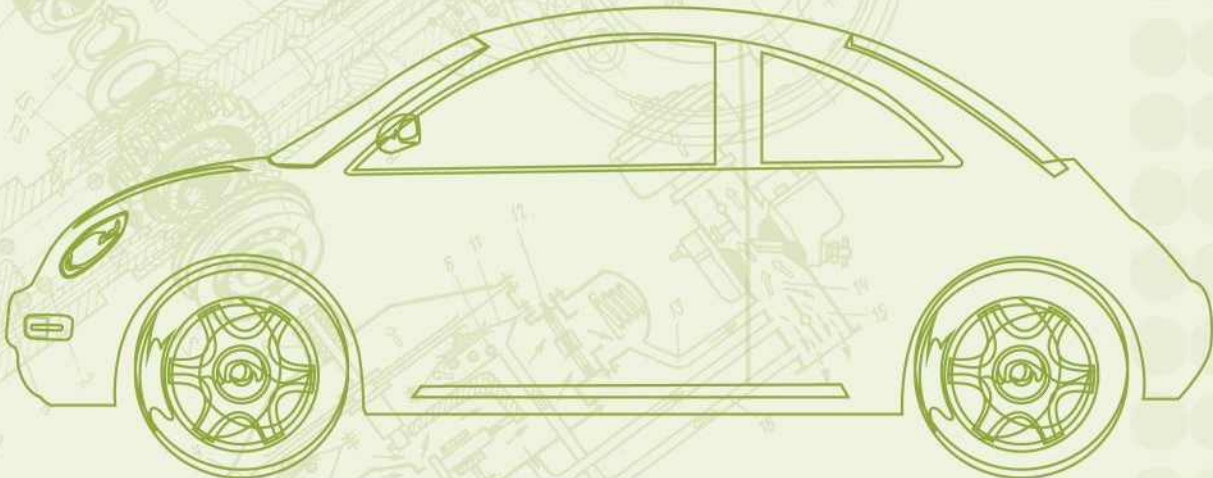
- 제조결함 최소화를 위한 CVD 합성 기술의 세부요소 기술을 살펴본 결과, 그래핀 합성방법 및 그래핀 합성장치 기술에 대해 한국, 미국, PCT 및 중국은 집중화 정도가 거의 없는 시장으로 분류됨. 또한, 일본은 그래핀 합성방법 기술에서는 집중화 정도가 거의 없는 시장이나 그래핀 합성장치 기술에서는 경쟁적 시장으로 나타나며 유럽은 그래핀 합성방법 기술에서 집중화 정도가 거의 없는 시장이지만 그래핀 합성장치 기술에서는 과점적 시장으로 나타남
- 그래핀 합성방법 기술 분야에서 한국, 미국, 일본 및 중국은 유럽과 PCT에 비해 HHI 지수가 낮게 분석되었으므로 상대적으로 기술개발이 다수의 기업에 의해 분산되어 있어 경쟁이 극심한 것으로 판단할 수 있고, 특정 기업이 독점하는 상황이 아니기 때문에 비교적 시장진입이 용이한 것으로 판단됨. 또한 그래핀 합성장치 기술 분야에서 한국, 미국, PCT 및 중국은 일본과 유럽에 비해 HHI 지수가 낮게 분석되었으므로 상대적으로 기술개발이 다수의 기업에 의해 분산되어 있어 구매자 우위의 높은 경쟁강도가 보이는 것으로 판단할 수 있음
- 국가별로 볼 때, 유럽의 경우 평균 HHI값에 의하면 경쟁적 시장으로 분류될 수 있음. 그러나 유럽의 전체 특허출원 건수가 그리 많지 않기 때문에 본 HHI값에 따라 시장의 특성을 해석하는 것은 불가함
- 제조결함 최소화를 위한 CVD 그래핀 합성 기술의 전세계 시장은 완전 자유경쟁 시장인 것으로 분류됨

<전체 HHI 지수>

구분	HHI 값
전체(대분류)	76.1

III. IP 장벽도 분석

1. IP 장벽도 및 기술경쟁력 분석
2. IP 장벽도 종합 분석 결과



O 핵심특허 리스트

연 번	세부 기술	특허(등록/공개) 번호	출원일자	출원인	권리 상태	발명의 명칭
1	AAA	KR 1312454	2011.07.15	삼성테크윈 주식회사	등록	그래핀의 저온 제조 방법, 및 이를 이용한 그래핀 직접 전사 방법 및 그래핀 시트
2	AAA	KR 1250924	2011.03.23	포항공과대학 교 산학협력단	등록	그래핀의 합성 방법
3	AAA	US 9067796	2011.06.07	INSTYTUT TECHNOLOGI I MATERIALO W ELEKTRONIC ZNYCH	등록	Method of graphene manufacturing
4	AAA	US 9023220	2013.06.28	Graphenea, S.A.	등록	Method of manufacturing a graphene monolayer on insulating substrates
5	AAB	KR 1458045	2013.5.15	한국과학기술 원	등록	대면적 고품질의 그래핀 성장을 위한 CVD 보조 장치
6	AAB	KR 1238451	2012.06.19	에스 알 씨 주식회사	등록	그래핀 제조장치
7	AAB	US 2012-982880	2012.01.30	RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNK WAN UNIVERSITY	공개	METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING GRAPHENE
8	AAB	US 2012-484310	2012.05.31	Xuesong Li	공개	Apparatus and Methods for the Synthesis of Graphene by Chemical Vapor Deposition

1. IP 장벽도 및 기술경쟁력 분석

1-1. 그래핀 합성방법

IP장벽도 및 기술경쟁력 분석

조사대상 기술	특허장벽				
CVD 그래핀 합성 기술 - 제조결함 최소화 기술, 금속촉매 제조 및 제어기술, 그래핀 층수 제어 및 저온 합성 기술, 그래핀 결정방위 제어 기술, 카본 전구체 제어 기술, 그래핀 초기 핵 밀도 제어 기술	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
			☑		

국가	특허번호	출원인 (논문저자)	출원일 (등록일)	유사도 ²⁾ (중요도)
국내	KR 1312454	삼성테크윈 주식회사	2011-07-15 (2013-09-27)	★★☆☆
	KR 1250924	포항공과대학교 산학협력단	2011-03-23 (2013-04-04)	★★☆☆
국외	US 9067796	INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIALOW ELEKTRONICZNYCH	2011-06-07 (2015-06-30)	★☆☆☆
	US 9023220	Graphenea, S.A.	2013-06-28 (2015-05-05)	★★☆☆

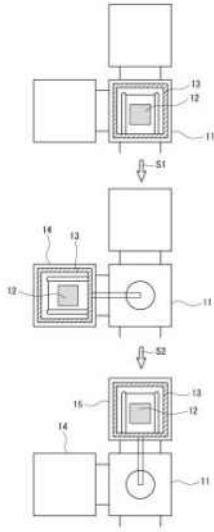
2) 유사도(중요도) : ★의 개수는 핵심기술과의 유사한 정도 혹은 연관관계가 가장 높은 정도를 나타냄

(1) 그래핀 합성방법 주요장벽특허 유사도분석

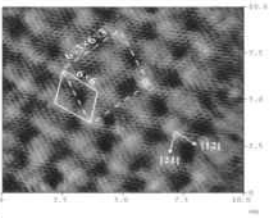
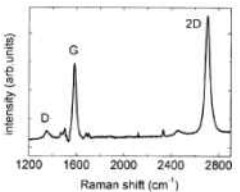
요소기술		구성기술	
그래핀 합성 기술		① 그래핀 제조결함 최소화(선/점결함, 주름, 층수 불균일) ② 대면적 고품질 그래핀 제조를 위한 금속촉매 제조 및 제어 ③ 그래핀 층수 제어 및 저온 합성 ④ 그래핀 결정방위 제어 기술 ⑤ 카본 전구체 제어 기술 ⑥ 그래핀 초기 핵밀도 제어 기술	
유사특허 비교분석			
구 분	특허(등록·출원)번호	비 고	권리비교
국내	KR 1312454 (출원인: 삼성테크윈 주식회사)	유사점	유도결합플라즈마 화학기상증착을 이용하여 ③ 500℃ 이하의 저온에서 그래핀 성장용 ② 금속촉매층 상에 그래핀을 용이하게 제조함
		차이점	고품질 그래핀 제조를 위하여 금속촉매를 제조 또는 제어하는 공정을 포함하고 있지 않음
	KR 1250924 (출원인: 포항공과대학교 산학협력단)	유사점	②, ⑤ 유전 기관 상에 탄소 전구체를 주입하여 열분해함으로써 화학기상증착법으로 직접 그래핀을 합성함
		차이점	금속촉매를 제거하고 그래핀막을 유전 기관 상에 이동시키는 추가 공정이 필요 없음
해외	US 9067796 (출원인: INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIALOW ELEKTRONICZNY CH)	유사점	②, ⑥ vapour phase epitaxy와 그래핀 핵 성장을 제어함으로써, 그래핀을 제조함
		차이점	금속촉매를 제어하는 것이 아닌 비활성 가스 또는 가스의 흐름을 제어함
	US 9023220 (출원인: Graphenea, S.A.)	유사점	② 금속 호일 촉매를 포함한 CVD 그래핀 합성으로 절연 기관 위의 ③ 그래핀의 단일층을 제조함
		차이점	그래핀의 단일층을 제조하는 방법으로 그래핀 층수의 제어에 대한 언급이 없음

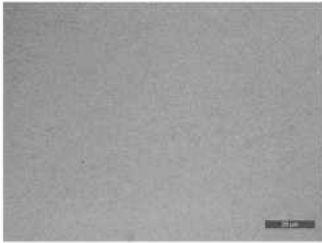
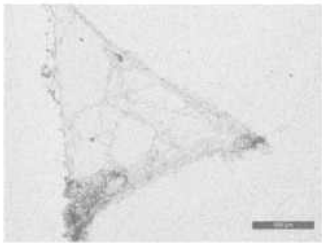
검토 의견	<p>상기 기재된 일부 유사한 선행문헌들은 대부분 그래핀 합성 기술에 관한 것임. 검토 결과 대면적 고품질 그래핀 제조를 위한 금속촉매 제조 및 제어, 그래핀 층수 제어 및 저온 합성, 카본 전구체 제어 기술, 그래핀 초기 핵밀도 제어 기술에 관련된 특허가 검색되었음</p>
대응 방안	<p>대면적 고품질 그래핀 제조를 위한 금속촉매 제조 및 제어, 그래핀 층수 제어 및 저온 합성, 카본 전구체 제어 기술, 그래핀 초기 핵밀도 제어 기술에 대하여 특허 장벽이 존재하므로 개발 기술에 대한 적극적인 특허 출원이 필요함. 향후 그래핀 제조결함 최소화 기술, 대면적 고품질 그래핀 제조를 위한 금속촉매 제조 및 제어 기술, 그래핀 층수 제어 및 저온 합성 기술, 그래핀 결정방위 제어 기술, 카본 전구체 제어 기술, 그래핀 초기 핵밀도 제어 기술의 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>

(2) 그래핀 합성방법 주요특허 권리분석

발명의 명칭	그래핀의 저온 제조 방법, 및 이를 이용한 그래핀 직접 전사 방법 및 그래핀 시트(LOW-TEMPERATURE FORMING METHOD OF GRAPHENE, AND DIRECT TRANSFER OF GRAPHENE AND GRAPHENE SHEET USING THE SAME)		
출원인	삼성테크윈 주식회사	출원국가	KR
출원번호/공개번호	2011-0070262/2012-0007998	출원일	2011-07-15
기술 분야	그래핀 합성방법(AA)	법적상태	등록
기술요약	본원은 그래핀의 저온 형성 방법, 및 이를 이용한 그래핀 직접 전사 방법 및 그래핀 시트에 관한 것으로서, 상기 그래핀의 저온 형성 방법은 기재 상에 형성된 그래핀 성장용 금속 촉매층에 탄소 소스-함유 가스를 공급하고 유도결합플라즈마 화학기상증착(ICP-CVD)에 의하여 500℃ 이하의 저온에서 그래핀을 형성하는 것을 포함할 수 있다.		
대표도면			
분석결과 종합	<p>기술의견 - 본 발명은 그래핀의 저온 합성 방법, 및 이를 이용한 그래핀 직접 전사 방법 및 그래핀 시트에 관한 것으로서, 유도결합플라즈마 화학 기상증착(ICP-CVD)을 이용하여 500℃ 이하의 저온에서 기재 상에 또는 상기 기재 상에 형성된 그래핀 성장용 금속촉매층 상에 그래핀 시트를 용이하게 제조하는 것에 관한 것임</p> <p>법적상태 - 2011년 07월 15일 출원되고 2013년 09월 27일 등록된 한국 특허로서 이와 관련한 기술을 권리화하고자 한다면 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>		

발명의 명칭	그래핀의 합성 방법(Method of synthesizing graphene)		
출원인	포항공과대학교 산학협력단	출원국가	KR
출원번호/공개번호	2011-0025883/2012-0108232	출원일	2011-03-23
기술 분야	그래핀 합성방법(AA)	법적상태	등록
기술요약	<p>본 발명의 그래핀 합성 방법은 유전 기판을 준비하는 단계와, 상기 유전 기판을 전기로의 튜브에 장착하는 단계와, 상기 전기로의 온도를 반응 온도로 상승시키는 단계와, 상기 반응온도로 상승된 상기 전기로의 튜브에 탄소 전구체를 주입하여 열분해함으로써 상기 유전 기판 상에 화학 기상 증착법으로 그래핀을 합성하는 단계를 포함하여 이루어진다.</p>		
대표도면	<pre> graph TD S100[유전 기판을 준비함 S100] --> S200[유전 기판을 전기로의 튜브에 장착함 S200] S200 --> S300[전기로의 온도를 반응온도로 상승시킴 S300] S300 --> S400[튜브에 탄소 전구체를 주입하여 열분해하여 유전 기판에 그래핀 합성 S400] </pre>		
분석결과 종합	<p>기술의견 - 본 발명은 유전 기판 상에 탄소 전구체를 주입하여 열분해함으로써 화학기상증착법으로 직접 그래핀을 합성하여 금속촉매층을 제거하고 그래핀막을 유전 기판 상에 이동시키는 추가 공정이 필요없어 공정 단순화가 가능함. 본 발명의 그래핀 합성 방법은 전자 소자, 특히 가장 보편적인 MOSFET 소자의 제조 공정과 양립할 수 있음</p> <p>법적상태 - 2011년 03월 23일 출원되고 2013년 04월 04일 등록된 한국 특허로서 이와 관련한 기술을 권리화하고자 한다면 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>		

발명의 명칭	Method of graphene manufacturing		
출원인	INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIALOW ELEKTRONICZNYCH	출원국가	US
출원번호/공개번호	2011-154920/2011-0300058	출원일	2011-06-07
기술 분야	그래핀 합성방법(AA)	법적상태	등록
기술요약	<p>A method for manufacturing graphene by vapor phase epitaxy on a substrate comprising a surface of SiC, characterized in that the process of sublimation of silicon from the substrate is controlled by a flow of an inert gas or a gas other than an inert gas through the epitaxial reactor. Graphene obtained by this method.</p>		
대표도면	 <p>FIG. 4A</p>  <p>FIG. 4B</p>		
분석결과 종합	<p>기술의견 - 본 발명은 vapour phase epitaxy를 통한 그래핀의 합성방법이며, SiC 기판으로부터 실리콘 승화 과정이 비활성 가스의 흐름에 의해 제어된다는 것을 특징으로 함. SiC 기판 웨이퍼의 표면 위에 흐르는 기체 분자의 선형 속도에 의해 단일 탄소층의 증착을 가능하게 함</p> <p>법적상태 - 2011년 06월 07일 출원되고 2015년 06월 30일 등록된 미국 특허로서 이와 관련한 기술을 권리화하고자 한다면 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>		

발명의 명칭	Method of manufacturing a graphene monolayer on insulating substrates		
출원인	Graphenea, S.A.	출원국가	US
출원번호/공개번호	2013-931063/2014-0001152	출원일	2013-06-28
기술 분야	그래핀 합성방법(AA)	법적상태	등록
기술요약	<p>A method of manufacturing a graphene monolayer on insulating substrates from CVD graphene synthesis, comprising: applying a thermal release adhesive tape to the bottom graphene layer deposited at the bottom of the metal foil in the CVD graphene synthesis, detaching the thermal release adhesive tape and the bottom graphene layer from the metal foil via the application of heat, from 1° C. up to 5° C. higher than the release temperature of the thermal release adhesive tape so that the thermal release adhesive tape with the bottom graphene layer can be removed, obtaining a metal foil with a top graphene layer sample, and transferring the top graphene layer onto a substrate via a sacrificial protective layer.</p>		
대표도면	 <p>FIG. 8</p>  <p>FIG. 9</p>		
분석결과 종합	<p>기술의견 - 본 발명은 금속 호일 촉매를 포함한 CVD 그래핀 합성으로 절연 기판 위의 그래핀의 단일층 제조에 관한 것임</p> <p>법적상태 - 2013년 06년 28일 출원되고 2014년 01월 02일 등록된 미국특허이며 이와 관련한 기술을 권리화하고자 한다면 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>		

1-2. 그래핀 합성장치

IP장벽도 및 기술경쟁력 분석

조사대상 기술		특허장벽				
고품질 그래핀 제조 장비 - 그래핀 제조 장비에 필요한 열원, 챔버, 냉각 설계 기술 - 합성 기관 열팽창, 장력 제어 기술		매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
		<input checked="" type="checkbox"/>				

국가	특허번호	출원인 (논문저자)	출원일 (등록/공개일)	유사도 ³⁾ (중요도)
국내	KR 1458045	한국과학기술원	2013-05-15 (2014-10-29)	★☆☆☆
	KR 1238451	에스 알 씨 주식회사	2012-06-19 (2013-02-22)	★★★★☆
국외	US 2012-982880	RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY	2012-01-30 (2014-01-16)	☆☆☆☆
	US 2012-484310	Xuesong Li	2012-05-31 (2013-12-05)	★☆☆☆

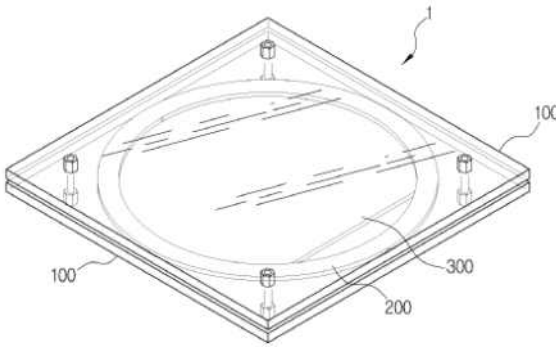
3) 유사도(중요도) : ★의 개수는 핵심기술과의 유사한 정도 혹은 연관관계가 가장 높은 정도를 나타냄

(1) 그래핀 합성장치 주요장벽특허 유사도분석

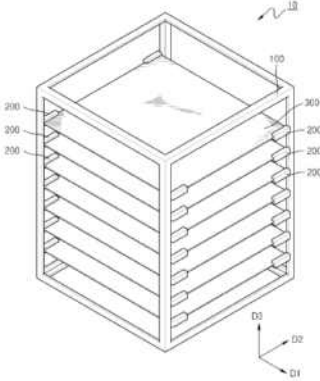
요소기술		구성기술	
그래핀 제조 장비		① 그래핀 제조 장비에 필요한 열원, 챔버, 냉각 설계 기술 ② 합성 기관 열팽창, 장력 제어 기술	
유사특허 비교분석			
구 분	특허(등록·출원)번호	비 고	권리비교
국내	KR 1458045 (출원인: 한국과학기술원)	유사점	① 대면적 고품질 그래핀 성장을 위한 CVD 보조 장치로 최소량의 가스를 정성적으로 제어할 수 있고 고온에서 금속 박막의 증발이 방지되도록 함
		차이점	고품질 그래핀을 제조하는 장비의 보조 장치로 화학기상 증착 장치의 커버플레이트 및 실링부의 크기를 조절함
	KR 1238451 (출원인: 에스 알 씨 주식회사)	유사점	① 증착챔버에서 촉매작용으로 촉진하여 균일 핵생성과 증착시간 단축이 이루어지게 함
		차이점	그래핀을 제조함에 있어서 대면적으로 제조한다는 것에 대한 언급이 없음
해외	US 2012-982880 (출원인: RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY)	유사점	금속촉매에 카본 증기 소스를 제공하는 동안 ① 챔버 안에서 온도를 상승시키고 금속촉매를 냉각시킴으로써, 그래핀을 형성함
		차이점	금속촉매를 지지하는 장치로 냉각 설계 장치가 아닌 냉각 설계 공정이 포함되어 있음
	US 2012-484310 (출원인: Xuesong Li)	유사점	①, ② 외부 반응 공간을 규정하는 원자로에서 기관 위의 필름을 합성하여 제공되는 장치
		차이점	합성 기관이 가열된다는 언급은 있으나, 장력 제어에 대한 것은 포함되어 있지 않음

검토 의견	<p>상기 기재된 일부 유사한 선행문헌들은 대부분 그래핀 합성 방법에 관한 것임. 검토 결과 그래핀 제조 장비에 필요한 열원, 챔버, 냉각 설계 기술, 합성 기판 열팽창, 장력 제어 기술에 관련된 특허가 검색되었음</p>
대응 방안	<p>그래핀 제조 장비에 필요한 열원, 챔버, 냉각 설계 기술, 합성 기판 열팽창, 장력 제어 기술에 대하여 특허 장벽이 존재하므로 개발 기술에 대한 적극적인 특허 출원이 필요함. 향후 그래핀 제조 장비에 필요한 열원, 챔버, 냉각 설계 기술, 합성 기판 열팽창, 장력 제어 기술의 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>

(2) 그래핀 합성장치 주요특허 권리분석

발명의 명칭	대면적 고품질의 그래핀 성장을 위한 CVD 보조 장치(A subsidiary equipment in chemical vapor deposition method for the reliable production of high quality and large sized graphene)		
출원인	한국과학기술원	출원국가	KR
출원번호/공개번호	2013-0055108	출원일	2013-05-15
기술 분야	그래핀 합성장치(AB)	법적상태	등록
기술요약	<p>본 발명은 대면적 고품질의 그래핀 성장을 위한 CVD 보조 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 화학기상증착 장치의 석영 튜브 내에 구비되며, 두 개의 커버플레이트 사이가 실링부에 의해 밀폐되어 형성된 공간부 내부에 금속 박막이 증착된 기판이 구비되고, 실링부의 외주면 일정영역에 형성된 가스유입구 및 가스배출구를 통해 탄소 및 수소가스가 유동되도록 함으로써, 최소량의 가스를 정성적으로 제어할 수 있고, 고온에서 금속 박막의 증발이 방지되도록 하는 CVD 보조 장치에 관한 것이다.</p>		
대표도면			
분석결과 종합	<p>기술의견 - 본 발명의 CVD 보조 장치는 화학기상증착 장치의 석영 튜브 내에 구비되며, 실링부에 의해 밀폐된 공간부 내부에 금속 박막이 증착된 기판이 구비되고, 실링부의 외주면 일정영역에 형성된 가스유입구 및 가스배출구를 통해 탄소 및 수소가스가 유동되도록 함으로써, 최소량의 가스를 정성적으로 제어할 수 있고, 고온에서 금속 박막의 증발이 방지되도록 할 수 있다는 장점이 있음</p> <p>법적상태 - 2013년 05월 15일 출원되고 2014년 10월 29일 등록된 한국 특허로서 이와 관련한 기술을 권리화하고자 한다면 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>		

발명의 명칭	그래핀 제조장치(Graphene Manufacturing Apparatus)		
출원인	에스 알 씨 주식회사	출원국가	KR
출원번호/공개번호	2012-0065653	출원일	2012-06-19
기술 분야	그래핀 합성장치(AB)	법적상태	등록
기술요약	<p>그래핀 제조장치가 개시된다. 본 발명에 따른 그래핀 제조장치는, 촉매기판의 재결정 온도 이상의 어닐링 온도가 유지되도록 하는 제1가열부와, 탄소 원자량 이상의 분자량을 가지는 기체 분위기가 형성되도록 스텝용 가스를 공급하는 제1노즐이 형성되어, 촉매기판에 스텝구조가 형성되도록 하는 스텝형성챔버; 및 600 ~ 1100 ℃ 온도가 유지되도록 하는 제2가열부와, 스텝형성챔버를 거친 촉매기판에 탄화수소 기체를 공급하는 제2노즐이 형성되는 증착챔버를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 증착챔버 이전에 스텝형성챔버를 구비하여 그래핀 형성에 앞서 촉매기판 전체면에 나노 단위의 스텝(step)이 형성되도록 함으로써, 전구체 가스(탄화수소)의 물리흡착이 용이하게 되어 증착작용을 촉진하며 균일 핵생성과 증착시간 단축효과를 얻을 수 있다.</p>		
대표도면			
분석결과 종합	<p>기술의견 - 본 발명은 그래핀 제조장치에 관한 것으로, 롤투롤(Roll-to-Roll)방식에 의하여 다량의 그래핀을 대량생산할 수 있는 그래핀 제조장치에 관한 것임. 증착챔버 이전에 스텝형성챔버를 구비하여 그래핀 형성에 앞서 촉매기판 전체면에 나노 단위의 스텝(step)이 형성되도록 함으로써, 전구체 가스(탄화수소)의 물리흡착이 용이하게 되어 증착작용을 촉진하며 균일 핵생성과 증착시간 단축효과를 얻을 수 있음</p> <p>법적상태 - 2012년 06년 19일 출원되고 2013년 02월 22일 등록된 한국 특허로서 이와 관련한 기술을 권리화하고자 한다면 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>		

발명의 명칭	METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING GRAPHENE		
출원인	RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY	출원국가	US
출원번호/공개번호	2012-982880/2014-0017160	출원일	2012-01-30
기술 분야	그래핀 합성장치(AB)	법적상태	공개
기술요약	<p>A method and an apparatus for synthesizing graphene. The method includes loading catalyst metals into a chamber in the horizontal direction or the vertical direction; increasing sizes of grains of the catalyst metals by heating the catalyst metals; raising a temperature inside the chamber while providing a vapor carbon source in the catalyst metals; and forming graphene by cooling the catalyst metals.</p>		
대표도면			
분석결과 종합	<p>기술의견 - 본 발명은 수평방향 또는 수직 방향에서 챔버에 금속촉매를 로딩할 것을 포함함. 본 발명은 금속촉매를 가열시킴으로써 금속촉매의 그레인의 사이즈를 증가시키고 금속촉매에 증기 카본 소스를 제공하는 동안 챔버 안에서 온도를 상승시킴. 또한, 금속촉매를 냉각시킴으로써 그라핀을 형성함</p> <p>법적상태 - 2012년 01월 30일 출원되고 2014년 01월 16일 공개된 미국 특허로서 이와 관련한 기술을 권리화하고자 한다면 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>		

발명의 명칭	Apparatus and Methods for the Synthesis of Graphene by Chemical Vapor Deposition		
출원인	Xuesong Li	출원국가	US
출원번호/공개번호	2012-484310/2013-0323157	출원일	2012-05-31
기술 분야	그래핀 합성장치(AB)	법적상태	공개
기술요약	<p>An apparatus is provided for synthesizing a film on a substrate in a reactor that defines an outer reaction space. The apparatus comprises a vessel body and one or more vessel closures. The one or more vessel closures are adapted to be removably attached to the vessel body to form a reaction vessel therewith. The reaction vessel: i) comprises graphite; ii) defines an inner reaction space adapted to contain the substrate; iii) is adapted to be placed within the outer reaction space; and iv) is adapted to allow gas outside the reaction vessel to enter the inner reaction space.</p>		
대표도면			
분석결과 종합	<p>기술의견 - 본 발명은 화학 기상 증착에 의해 그래핀의 물질 합성을 위한 장치와 방법에 관한 것으로, 원자로에서 기판 위의 필름을 합성하기 위한 장치</p> <p>법적상태 - 2012년 05년 31일 출원되고 2013년 12월 05일 공개된 미국 특허로서 이와 관련한 기술을 권리화하고자 한다면 침해 여부에 대한 충분한 검토 및 대응 방안이 필요함</p>		

의미:: 연구개발기술분야와 관련도를 분석하여 선별한 핵심특허들을 구성요소별로 개발하려는 연구 과제와의 유사성/차이점을 비교분석함

활용방법:: 연구하려는 기술과 비슷한 특허의 경우, 차이점을 확인하여 이후 지재권확보의 가능성을 확인해보거나 향후 특허분쟁을 대비한 권리취득을 위한 회피설계방안을 구축할 수 있음
연구하려는 기술과 비슷하지 않지만 참고할 만한 특허의 경우,각 구성요소별로 어떠한 기술과 융합 또는 응용이 되어 기술을 구현하게 되었는지 살펴봄으로써 이후 연구개발방향을 전환/추가 할 수 있음. 또한 연구개발의 목표성능을 설정하거나, 이미 설정된 목표수준을 달성하기 위한 해결방법에 대한 정보를 습득할 수 있음

해석 및 활용시 유의사항:: 특허가 등록된 상태의 경우, 등록된 이후라도 등록무효되거나 연차료 등을 납부하지 않을 경우 독점적 권리를 잃게 되며, 권리확보 상황도 출원국가마다 다름. 특허가 출원상태의 경우,특허가 아직 심사단계를 거쳐 등록결정 또는 거절결정된 경우가 아니라면, 해당 특허의 심사경과 상황을 주기적으로 살펴볼 필요있음

연계분석항목:: 특허장벽분석과 연계하여 제시할 경우,각각 구성요소별 장벽도 표현이 가능하며 장벽회피방안도 한눈에 볼수 있음