

## 글로벌 경쟁력 향상과 GVC 변화에 대응하는, 소재·부품·장비(소부장) 산업 및 기술개발 동향

### I. 4차 산업혁명 시대의 소재·부품·장비 기술 개요

#### 1. 미래 세계의 선택, 4차 산업혁명

##### 1-1. 디지털 시대와 4차 산업혁명

###### 1-1-1. 디지털 시대

- (1) 디지털 기술
- (2) 디지털 혁신

###### 1-1-2. 플랫폼 기반 4차 산업혁명

##### 1-2. 디지털 시대와 제조업

##### 1-3. 디지털 시대 4차 산업혁명 진행 방향

#### 2. 4차 산업혁명 시대 첨단 소재 기술

##### 2-1. 우리나라의 제조업

###### 2-1-1. 제조업 기반 경제 성장

- (1) 소재·부품·장비 개요
- (2) 포스트 코로나 시대 소재·부품·장비 산업

###### 2-1-2. 소재·부품·장비의 중요성

##### 2-2. 국내외 소재·부품·장비 산업 개요 및 현황

###### 2-2-1. 제조업과 소재·부품·장비 산업 개요

- (1) 글로벌 가치사슬(Global Value Chain) 개념
- (2) 코로나 팬데믹으로 인한 글로벌 가치사슬 변화
- (3) 글로벌 가치사슬의 경제적 의의
- (4) 제조업 가치사슬(Value Chain)
- (5) 글로벌 가치사슬(Global Value Chain)의 생태계와 보호무역주의
  - ① 글로벌 가치사슬 생태계 변화
  - ② 글로벌 가치사슬과 보호무역주의

###### 2-2-2. 제조업(manufacturing) 위기와 패러다임 전환

- (1) 제조업(manufacturing)의 위기

- (2) 국내 제조업의 산업 구조
- (3) 제조업의 서비스화(servicification of manufacturing)
- (4) 글로벌 가치사슬 재편

#### 2-2-3. 소재·부품·장비 산업의 현황

### 3. 소부장 산업 경쟁력 강화를 위한 정책 추진 동향

#### 3-1. 그간의 추진 경과

##### 3-1-1. 추진 경과

##### 3-1-2. 정책 추진내용과 진행 상황

##### (1) 소부장 경쟁력 강화 대책

- ① (소부장 1.0) 공급망 안정화를 핵심으로 소부장 정책기반 마련
- ② (소부장 2.0) 글로벌 차원으로 정책을 확장하고, 첨단기지화 강력 추진
- ③ 범부처 협력과 업무분담으로 정책 실행력과 내실화 추진

##### (2) 2020 년까지의 진행 상황

- ① 100 대 품목 공급안정성에 뚜렷한 진전
- ② 소부장 산업을 글로벌 차원으로 확장하는 정책 활성화
- ③ 산업 생태계 내 '연대와 협력' 확산
- ④ 범부처 협업 지원체계 본격 가동
- ⑤ 다양한 '기업 현장의 목소리'에 대한 맞춤형 지원 강화

#### 3-2. 소재·부품·장비산업 경쟁력강화 시행계획(안)

##### 3-2-1. 2021 년 소부장 정책 추진방향

##### (1) 소부장 핵심품목의 공급안정성 강화

- ① 핵심기술 내재화
- ② 공급망 고도화·다각화

##### (2) 소부장 기업의 글로벌 공급망 참여 확대

- ① 기업의 글로벌 성장역량 제고
- ② 글로벌 진출 기반 강화
- ③ 제조 소프트파워 강화

##### (3) 연대와 협력 기반의 소부장 선순환 생태계 확산

- ① 수요-공급기업 협업 지평 확대
- ② 연대와 협력 생태계 인프라 강화

##### (4) 첨단산업의 세계적 클러스터화

- ① 밸류체인 완결형 클러스터 조성
- ② 첨단 기술·인력 유치 강화
- ③ 투자유치·유턴 인센티브 확대

##### (5) 범정부 추진체계 고도화 및 성과점검 체계 구축

##### 3-2-2. 향후 추진 일정

## Ⅱ. 업종별 소재·부품·장비 산업 분석

### 1. 반도체 소재·부품·장비 현황

#### 1-1. 반도체 산업 개요

#### 1-2. 반도체 공정

##### 1-2-1. 웨이퍼 공정(Wafer)

##### 1-2-2. 산화 공정(Oxidation)

##### 1-2-3. 포토공정(Photo Lithography)

##### 1-2-4. 식각 공정(Etching)

(1) Dry Etching(건식 식각)

(2) Wet Etching(습식 식각)

##### 1-2-5. 박막 증착 공정(Diffusion & Thin Film)

(1) 물리 기상 증착법(PVD, Physical Vapor Deposition)

① 열 증발법(Thermal evaporation)

② 전자빔 증발법(E-beam evaporation)

③ 스퍼터링(Sputtering)

(2) 화학 기상 증착법(CVD, Chemical Vapor Deposition)

① 플라즈마 화학증착(PECVD) 방식

② 고밀도 플라즈마 증착(HDPCVD)

③ 플라즈마 원자층 증착(PEALD) 방식

##### 1-2-6. 금속배선 공정(Metallization)

(1) 알루미늄 배선공정

(2) Damascene(다마신) 공정

##### 1-2-7. EDS 공정(Electrical Die Sorting)

##### 1-2-8. 패키징 공정(Packaging)

### 2. 반도체 장비, 소재 개발

#### 2-1. 반도체 장비

##### 2-1-1. 반도체 장비 산업 개요

##### 2-1-2. 전공정 중심 반도체 장비개발 현황

(1) 노광공정(Photolithography)

(2) 식각(etching)

(3) 증착(Deposition)

#### 2-2. 반도체, 디스플레이 소재 현황

##### 2-2-1. 실리콘 웨이퍼(Silicon Wafer)

(1) 실리센 웨이퍼(Silicene Wafer)

(2) 실리콘 카바이드(SiC) 웨이퍼

2-2-2. 에폭시수지(epoxy resin)

2-2-3. OLED 유기물 증착 장비

2-2-4. 파인메탈마스크(FMM)

2-2-5. 포토레지스트(Photoresist)

2-2-6. 불화 폴리이미드

2-2-7. 불화수소(Hydrogen Fluoride)

### 3. 자율주행 자동차용 반도체

3-1. 4차 산업혁명 시대를 준비하는 자동차 업계

3-1-1. 차량용 반도체 기술 개요

3-1-2. 자율주행 자동차의 진화 방향

3-2. 차량용 반도체 기술

3-2-1. 초음파 센서 반도체

3-2-2. ABS(Anti-lock Brake System)

3-2-3. TPMS(Tire Pressure Monitoring System)

3-2-4. MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)

### 4. 지능형 반도체

4-1. 4차 산업혁명 시대의 지능형 반도체

4-1-1. 지능형 반도체의 개념

4-1-2. 4차 산업혁명 시대의 지능형 반도체

4-2. 인공지능형 반도체

4-2-1. 최근 동향

4-2-2. 주요 분야별 개발 동향

(1) GPU

① 엔비디아

② AMD

③ 인텔

(2) FPGA

① AMD

② 인텔

③ 마이크로소프트

(3) ASIC

① 구글

② 퀄컴

③ 테슬라

- ④ 엔비디아
- ⑤ 화웨이
- ⑥ 애플
- ⑦ IBM
- ⑧ 마이크로소프트
- ⑨ 바이두

#### 4-2-3. 향후 개발 전망

- (1) 기술 발전
- (2) AI 반도체

### Ⅲ. 소재·부품 개발을 위한 기초·응용 기반 기술 동향

#### 1. 미세 가공 프로세스

##### 1-1. 연구개발 개요

- 1-1-1. 정의 및 범위
- 1-1-2. 의의

##### 1-2. 연구개발 분야별 주요 동향

- 1-2-1. 광 리소그래피 기술
- 1-2-2. 나노 임프린트 기술
- 1-2-3. 원자층 퇴적(ALD)·원자층 에칭(ALE) 기술
- 1-2-4. 유도 자기 조직화(DSA) 기술

##### 1-3. 신기술 개발 및 토폭

##### 1-4. 주목할 만한 주요 프로젝트

##### 1-5. 핵심 과학기술 과제

##### 1-6. 주요국별 연구개발 현황 비교

###### 1-6-1. 미국

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구·개발

###### 1-6-2. 유럽

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구·개발

###### 1-6-3. 일본

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구·개발

###### 1-6-4. 중국

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구·개발

1-6-5. 한국

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구 · 개발

1-6-6. 대만

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구 · 개발

2. 적층 조형(3D 프린팅) · 레이저 가공

2-1. 연구개발 개요

2-1-1. 정의 및 범위

2-1-2. 의의

2-2. 연구개발 분야별 주요 동향

2-3. 신기술 개발 및 토픽

2-3-1. AM에서의 프로세스 모니터링과 시뮬레이션

2-3-2. CPS화로 인한 효율적 가공 기술의 급격한 발전

2-3-3. 4차원 프린팅

2-3-4. 복합 가공 기술

2-3-5. 마이크로 나노 표면 계층 구조의 제작

2-3-6. 빔 정형 가공 기술

2-3-7. 전자-레이저 상호작용에 근거한 레이저 가공 시뮬레이션

2-4. 주목할 만한 주요 프로젝트

2-4-1. 미국

2-4-2. 유럽

2-4-3. 일본

2-4-4. 중국

2-5. 핵심 과학기술 과제

2-6. 주요국별 연구개발 현황 비교

2-6-1. 미국

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구 · 개발

2-6-2. 유럽

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구 · 개발

2-6-3. 일본

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구 · 개발

2-6-4. 중국

- (1) 기초 연구
  - (2) 응용 연구 · 개발
- 2-6-5. 한국
- (1) 기초 연구
  - (2) 응용 연구 · 개발

### 3. 물질 · 재료 시뮬레이션

#### 3-1. 연구개발 개요

##### 3-1-1. 정의 및 범위

##### 3-1-2. 의의

#### 3-2. 연구개발 분야별 주요 동향

##### 3-2-1. 분자계 전자 상태 계산 분야

##### 3-2-2. 고체계 양자 상태 계산 분야

##### 3-2-3. 분자 시뮬레이션 분야

##### 3-2-4. 몬테카를로 시뮬레이션 분야

##### 3-2-5. 통계역학 이론에 근거한 시뮬레이션 분야

##### 3-2-6. 연속체 시뮬레이션 분야

##### 3-2-7. 양자 컴퓨터에 의한 양자 화학 계산

##### 3-2-8. 기타

#### 3-3. 신기술 개발 및 토픽

#### 3-4. 주목할 만한 주요 프로젝트

##### 3-4-1. 미국

##### 3-4-2. 유럽

##### 3-4-3. 일본

##### 3-4-4. 아시아 국가들

#### 3-5. 핵심 과학기술 과제

#### 3-6. 주요국별 연구개발 현황 비교

##### 3-6-1. 미국

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구 · 개발

##### 3-6-2. 유럽

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구 · 개발

##### 3-6-3. 일본

- (1) 기초 연구
- (2) 응용 연구 · 개발

##### 3-6-4. 중국

(1) 기초 연구

(2) 응용 연구 · 개발

3-6-5. 한국

(1) 기초 연구

(2) 응용 연구 · 개발

#### 4. 접착 기술

4-1. 연구개발 개요

4-1-1. 정의 및 범위

4-1-2. 의의

4-2. 연구개발 분야별 주요 동향

4-3. 신기술 개발 및 토폭

4-4. 핵심 과학기술적 과제