

스마트안경의 기술구성과 동향분석 및 전망

한국과학기술정보연구원 | 박종만 · 황재룡 · 김하진*

1. 서론

안경형태의 프레임과 투시 HMD(see-through head mounted display)기능을 가진 착용컴퓨터기기(wearable computer device)를 ‘스마트안경’으로 지칭하면서 스마트폰 이후의 신규 정보기기로 개인 착용 컴퓨터기기인 스마트 안경과 워치(손목 시계)형태의 상용화가 이슈화되고 있다. 스마트안경의 기술기반인 HMD는 세계시장 규모가 2012년 대비 2016년 3~4배 정도로 급속히 성장할 전망이다. 미국은 군사, 항공, 의료분야에, 일본은 가상현실 게임분야, 유럽은 일반 생활분야에서 개발과 산업화에 집중하고 있다. 최근 구글, 애플, 마이크로소프트, 삼성, 소니 등 빅 플레이어들의 착용컴퓨터기기에 대한 경쟁이 가속화되는 상황이다. 스마트안경은 HMD 기술영역에서 성장산업화가 가능한 필수적 연구분야이나, 국내경우 과거 HMD 기술에 관한 연구개발과 상용화 이력에도 불구하고 활성화기반이 약하고 아직 경쟁기반이 취약하다. 스마트안경 관련 기술 구성 및 특허동향, 제품동향을 조사 분석하여 글로벌 경쟁기술 개발과 성장산업화를 지원하기 위한 기술전망 및 대응전략을 결론으로 제시한다.

2. 스마트안경 이슈

스마트안경에 대한 정의와 명칭이 비 표준화 상태이며 ‘투시 HMD’와 ‘착용기기(wearable device)’와 같은 기술적 명칭과 마케팅 시 사용하는 ‘Google glass’나 ‘iGlass’ 명칭에 대한 정리의슈가 있다. 스마트안경의 개발 및 상용화가 기존 스마트폰 관련 생태계에 미칠 영향에 대한 이슈와, 중점기술의 개발을 위해 스마트안경의 요소기술, 소재 및 부품기술, 인터페이스기술의 진화방향성에 대한 이슈가 있다. 스마트안경이 스마트

폰의 중계기기 혹은 보조기기나 핵심기기로 작용할지 여부와 성장 동력원[1]으로 작용할지 여부에 대한 이슈가 있다. 최근 구글글래스에 대한 상반된 평가 속에 스마트워치가 부상하면서 시장주도 제품 및 기술위상에 대한 이슈가 있다. 즉 착용컴퓨터 기기의 혁신적 방향성 제시에 기여한다는 긍정적 평가가 있는 반면, 사용자 측면에서 음성 및 제스처 인식 성능, 화면 디스플레이 속도, 화면크기, 안경 맞춤 및 초점조절, 와이파이 통신의 안정성, 활용 앱의 부족, 스마트폰 대비 기능 열위, 화면집중을 위한 시야분산 및 치우침에 의한 눈동자 피로감등 부정적 평가도 있다. 스마트안경의 본격 상용화에 앞서 공공목적의 특정감시나 대중에 의한 공동감시[2]기능 등 스마트안경의 사회적 역할이나 영향에 대해 찬반 이슈가 있다. 공공안전 감시의 순기능 대비 프라이버시 침해 및 해킹의 역기능과 안경의 판매 및 대여, 양도 및 이전 등에 대한 인증 및 보안처리에 대한 이슈가 있다.

3. 스마트안경 기술구성

착용컴퓨터기기는 신체에 부착하여 컴퓨팅 및 애플리케이션이 가능한 다양한 종류의 컴퓨터기반 장치 및 기기를 총칭하며 그 진화과정은 신체에 전자기기의 단순 부착 및 착용형태에서 컴퓨터기반의 입출력기능 추가, 소형 경량화와 무선네트워크화, 모바일기기와 결합 시계 및 안경이나 주변기기로 상용화하며 진화되고 있다. HMD는 대표적 착용컴퓨터기기이다. 스마트안경은 광학HMD로 설명되며 투시 HMD의 구성 원리와 유사하다. 핵심기술은 마이크로디스플레이와 광학시스템기술이다. 기존의 헤드장착디스플레이나 헬멧장착디스플레이 모두 HMD로 지칭하며 양쪽이나 한쪽 눈앞에 초소형 디스플레이와 광학요소를 구성하고 있다[3]. HMD는 광 가리개, 안경, 헬멧에 장착된 반투명 거울과 렌즈를 가진 1개 혹은 2개의 디스플레이로 구성된다. 디스플레이는 CRT, LCD, 실리콘액정(LCoS), OLED를

* 종신회원

† 이 논문은 미래창조과학부 과학기술진흥기금, 복권기금의 지원을 받아 KISTI ReSEAT 프로그램의 지원으로 수행되었습니다.

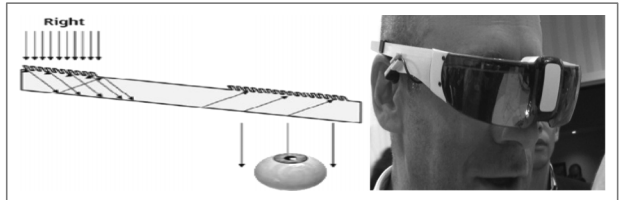
적용하며 해상도와 시야를 향상시키기 위해 다중 마이크로 디스플레이를 사용하기도 한다. HMD는 컴퓨터 생성이미지(CGI)의 디스플레이 방식에 따라 구별한다, 종래 대부분의 HMD는 단지 가상이미지만을 디스플레이 하지만, 최근 현실에 가상이미지를 겹쳐 디스플레이 하여 증강현실이나 혼합현실[4]로 나타내도록 진화하고 있다. 현실이미지에 반사거울을 이용하여 CGI를 투사하는 광학적 투시방법과 비디오 투시 방법이 있다.

3.1 디스플레이 방식

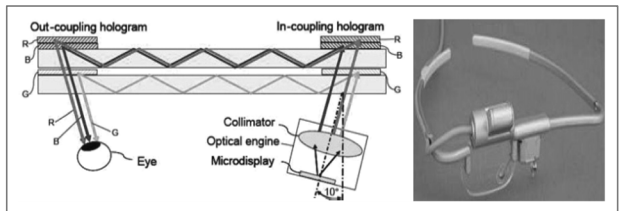
다양한 투시방식이 있으나 주로 반 반사 곡면 거울(curved mirror)방식과 도광(light guide)방식 혹은 도파로(waveguide)방식이 사용된다. 투시 착용디스플레이를 위한 다양한 도파로 기술들은 회절, 홀로그래픽, 편광, 반사기술 등이 있다[5]. 그림 1의 반 반사 곡면 거울방식은 왜곡이 심하여 해상도가 저하되며 사용이 불편한 품팩터를 가지고 있다. 그림 왼쪽은 Vuzix사 제품이며 오른쪽은 Laster사 제품이다. 도광이나 도파로 적용방식은 얼굴정면의 전자광학시스템을 줄이고 가시권을 확보하게 해주는 기술로 착용디스플레이에 활용가능성이 높은 기술이다. 그림 2와 같은 회절방식은 기울어진 회절격자를 사용하며 나노격자의 시현과 비용저감, 컬러변동 조절, 시계(FOV)제한 등이 과제이다. 이 기술은 Nokia가 개발하고 Vuzix사에 라이선스를 주었다. 그림 3과 같은 홀로그래픽 방식은 광 회절요소 이외엔 회절방식과 유사하다. 양호한 이미지 획득을 위해 제한각도만 가능하여 FOV제한이 있다. 이 기술은 Sony와 Konica사에서 사용된다. 그림 4와 같은 편광 방식은 LUMUS사에서 사용하는 방식으로 눈동자방향으로 광을 추출하기 위해 편광반사기와 다층다층코팅을 사용한다. FOV와 눈 동작범위가 넓으나, 플라스틱이 아닌 유리에 25~38회 코팅을 통한 반사기 제작은 비용이 많이 들고 깨지기 쉽고, 광유실율 70%, 산란현상 등 단점이 있다. 그림 5와 같은 반사방식은 빛회화없이 반사하는 비 곡면 반 반사 거울을 가진 정반사 광학요소를 사용하여 색 불일치가 없다. 플라스틱 도광 판이 장점이다. 고정도의 웨지 몰딩기술이 도전과제이며 평행광선 생성장치는 마이크로 디스플레이의 이미지를 주사시켜 확대시킨다. ICD, LCOS, OLED 등 어떤 형태이든 마이크로 디스플레이로 사용될 수 있다. 홀로그램이나 기울임, 편광에 의한 빛 손실이 없어 에너지 효율적이다. Epson, Moviro사 제품, 구글글래스 시제품, Optovent사 Clear-Vu 기술에 사용된다. Epson과 구글은 단일 도광반사기를 사용한다. 이 기술의 단점은 FOV와 눈 작동범위에 비례하는 반사기의 크기로 도광판이 두껍다. Epson과 구글의 도광판 두께는 1cm



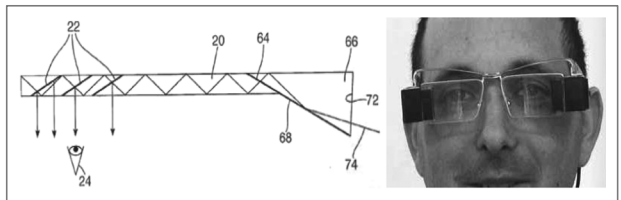
출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display
 그림 1 착용 AR 디스플레이기반 곡면거울 방식



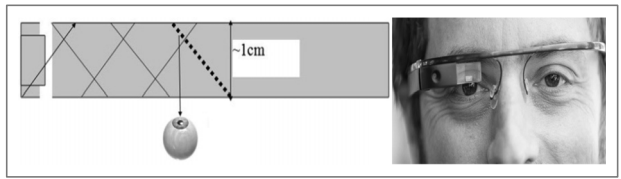
출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display
 그림 2 회절방식



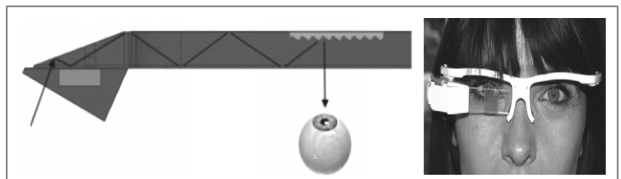
출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display
 그림 3 홀로그래픽 방식



출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display
 그림 4 편광방식



출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display
 그림 5 반사방식



출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display
 그림 6 Optivent 반사방식

정도이다. 그림 6과 같은 반사방식(Clear-Vu)은 도광 판을 얇게 하고 FOV와 눈 동작범위 확장을 위해 다수 반사기로 구성된 표면구조를 사용한다. 모놀리식 도광판은 반 반사 코팅을 사용하며, 도광구조를 통해 눈동자가 볼 동안 프리즘 같은 효과 보상이므로 투시효과를 확실하게 해준다. 이 기술은 위에서 언급한 반사도파로 기술의 장점이 있다. 모놀리식 얇은 디자인요소와 원가 절감의 장점이 있다.

3.2 업체별 적용기술

2012년 이후 스마트안경(HMD글래스)의 제품 및 적용기술동향은 표 1과 같이 제품출시일자별로 정리되어 있으며 개별제품의 적용기술은 구글글래스 공개 제원 성능을 능가하는 개발목표로 추진되고 있고 성능대비

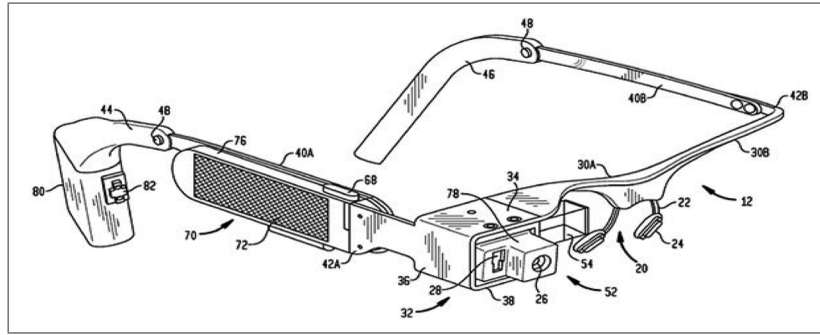
가격경쟁이 치열할 것으로 예상된다. 실질적 시장지배 기술표준화와 보유기술의 거래 논의가 예상된다. 개인 범용형의 구글글래스 이외의 다양한 분야의 특화된 형태 스마트안경도 예상된다[6].

3.3 구글글래스의 '웨어러블 기기' 구성

구글글래스의 기술적 구성과 원리는 PCT등록특허 WO2013025672 '입출력 구조를 가진 웨어러블 기기'에서 제시 되었으며 기본구조는 그림 7과 같고 핵심기술 제원은 표 2와 같다. 디스플레이(50)를 가진 웨어러블 기기(10)는 입력제어를 위한 터치기반 입력장치인 터치패드(70)를 포함한다. 디스플레이(50)와 터치패드(70)는 일반 안경과 같은 렌즈프레임 없이 표현되어 있으나 양안렌즈를 구성할 수 있다. 프레임(12)은 일반 안경프레임과

표 1 주요 HMD 제품 및 적용기술동향[6]

년도	제조사(제품)	적용 기술 특징
2012	Lumus(OE-32)	광학 엔진
	Oakley(특허인가)	렌즈에 정보 직접 투사
	Canon(전문용도)	3D 실시간, 전문 MR 시스템
	Olympus(Meg4,0)	VGA 스마트안경, 블루투스 연결
	TTP(라이선스 판매)	안경다리에 초소형 프로젝터 탑재, 거울이용 패턴반사, 눈 움직임 근육 감지헤드셋, 라이선스 사업
	Vuzix(모델100)	16대 9 VGA프로젝터, 14인치 앞의 4인치 디스플레이, 4GB 메모리, 안드로이드 /iOS, 720p HD카메라, 머리추적 정밀 센서, 이어폰 및 잡음제거 마이크, 블루투스, 와이파이, SD 카드슬롯
	Sony(스마트안경)	카메라 및 배터리 포함 양안 광학 HMD, 맞춤형 2D 인터페이스를 가진 스마트 안경, 스크린 이동
	Explore Engage (2020AR)	Optivent Clear-Vu기반 양안 스마트 안경, 지하구조물 등 특화산업용 안경
2013	Innovega(iOptik)	콘택트렌즈, 120도 시야각, 군용도
	Brilliant Service (Viking OS)	C로 작성된 HMD OS, 제스처 입력, 얼굴 인식시스템, RGB카메라와 PMD 캡 보드 나노깊이 카메라 결합
	Fujitsu (Laser Head Set)	동경대와 가상 망막 디스플레이 개발, 보통안경 같은 헤드셋 개발
	Telepathy (Telepathy One)	5인치 화면, 블루투스로 기기연결, 이메일 및 SNS경신
	GlassUp(스마트 폰 보조 HMD)	안경에 투사, 320x240 해상도, 안드로이드/iOS, Kickstarters/Indiegogo 이용
	Fraunhofer COM EDD(OLED HMD)	양 방향 초소형 디스플레이, 눈 움직임 인지 카메라
	Baidu(Eye)	LCD, 카메라, 얼굴인식 검색, 오디오 지원 기능을 가진 외안 HMD
	Meta(Meta 1)	Epson 개발 3D스크린을 가진 AR HMD, 23도 시야각, 손과 제스처 이용
	Technical illusions (CastAR)	AR 안경, 적외선 LED에 의한 모션감지, RFID로 객체감지, 3D 사진을 위해 120Hz 프로젝트 광원 사용
	Atheer Labs (AR 안경)	양안렌즈, 3D이미지 지원, 충전배터리, 와이파이, 블루투스, 다수 센서들
	Oculon(스마트안경)	스크린, 배터리수명, 가격으로 구글글래스와 경쟁, 양안/외안, 음성/제스처 제어, OEM 추진
	삼성(스마트안경)	스마트안경 개발, Lumus 렌즈구입
	MS(스마트안경)	Vuzix와 계약



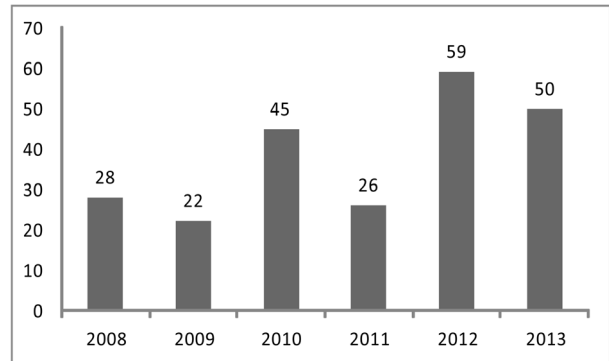
출처: <http://patentscope.wipo.int/search/>
 그림 7 구글글래스의 웨어러블 기기 구성

표 2 구글글래스 기술제원

OS	안드로이드 4.0.4(호환을 위해 4.0.3이상)
파워	마이크로 USB/재충전 배터리(1일 이내 용량)
메모리	16GB(12GB) Flash, 1GB(682MB) RAM
CPU	OMAP 4430 SoC, 1.2Ghz dual-core(ARMv7)
Display	프리즘프로젝터, 640 × 360pixels, 25인치(약 3m)화면
음향	골 전도 오디오 변환기
카메라	사진(5메가 픽셀) 영상(720 픽셀)
연결	Wi-Fi(802.11b/g), 인터넷, 블루투스기능 폰, USB
입력	마이크음성, 터치패드, Myglass 폰 앱
센서	가속, 회전 및 회전축, 자력, 광, 중력, 근접, 방향
UI	카드식의 앱 전환(time line card) 보기 기능

*출처: support.google.com/glass(2013. 5.1) 참조 재작성

동일하다. 구성할 수 있다. 프레임(12)은 암(22)으로 구성된 브릿지(20)와 패드(24), 눈썹부분(30A, 30B)과 2개 암(40A, 40B) 부분을 포함한다. 눈썹부분(30A, 30B)은 구조화된 렌즈프레임은 없으나 프레임을 구성할 수 있다. 2개 암(40A, 40B)은 말단 귀 걸대 부분(46)과 연결부(42, 44)에서 회전 가능한 힌지(48)로 연결된다. 디스플레이 출력장치(50)는 하우징 장착 프리즘(54)을 포함하며 이미지생성에 사용되는 프리즘(54)은 투사이미지의 수신을 위해 LCD, CRT, OLED디스플레이와 렌즈 등의 이미지 소스를 포함한다. 수신구조(32)는 하방 측면지지대(36)와 안쪽 하면의 확장지지대(38)로 구성된다. 터치패드와 트랙형태의 터치입력(70)은 다양한 소재로 된 터치패드하우징(72)표면의 전기저항, 용량, 탄성파를 이용하여 손가락움직임을 파악한다. 센서(28)는 카메라(26)관련 펌웨어와 소프트웨어에 사용되는 광센서다. 센서(28)와 카메라(26)는 하우징(78)에 구성된다. 디스플레이하우징(52)과 터치패드하우징(72)은 배터리와 디스플레이, 터치패드, 카메라, 센서 등의 제어를 위한 전자회로, 메모리, 프로세서, 통신장치를 포함한다. 전자회로는 귀 부분 장치하우징(80)에 구성된다.



출처: <http://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>
 그림 8 'head mounted display'에 대한 PCT특허

4. 스마트안경 특허 동향

'head mounted display'를 키워드로 한 PCT특허의 추이는 그림 8과 같이 2008년 이후 대폭 증가 추세이다. 주요 출원인은 브라더, 구글, 듀폰, 코핀, 버추얼 비전, 니콘, 필립스, 올림퍼스, 마이크로소프트 순이다. 구글은 PCT 특허출원이 2012년에는 없다가 2013년 상반기에만 17건으로 1위이다. 마이크로소프트는 2012년 5건, 2013년 3건 등 총 8건으로 8위이다. 애플은 2008년 2건이다.

구글은 2013년 이전에는 세계특허가 없었고 2012년 8건의 미국특허등록만 있는 내용으로 볼 때, 2013년 하반기 이후의 본격 상용화를 앞두고 특허출원에 집중하는 것으로 보인다. 구글의 PCT특허내용은 표 3과 같이 장치 구성적 요소기술 및 기법으로 판단된다. MS의 PCT특허내용은 표 4와 같이 신규 인터페이스와 플랫폼 상호작용 및 운영환경의 요소기술로 판단된다. 애플의 PCT 특허내용은 2건으로 표 5와 같으며, 구글보다 미국 특허 출원을 선행했음에도 PCT특허로 진행시키지 않았음은 포스트 스마트 폰에 대한 상품화 전략우위가 스마트안경 형태보다 스마트워치 형태에 있었던 것으로 판단된다. 현재 애플의 전략은 스마트워치인 것으로 언급되나 스마트안경도 포함하고 하고 있어

복합적이다. 아직 특허관련 충돌이 없고 집중분야의 성격에 차이가 있으나 향후 기술추이와 시장상황에 따라 주요플레이어 간의 상호 PCT 특허공유나 양도, 협력추

진도 예상된다. ‘wearable computer device’에 대한 구글의 PCT특허는 표 6과 같으며 ‘head mounted display, glasses’를 키워드로 한 비교에서 구글의 최근 집중분야가 HW구현 이외의 SW, 요소기술, 운영로직으로까지 확대되고 있음을 나타내 준다고 볼 수 있다. ‘smart watch’관련해서는 폴더처럼 젖혀지는 디스플레이로 구성된 스마트워치(WO2013 062961)와 손목 밴드형태의 스마트워치(WO2013 063276)의 2개 특허도 있으며 애플의 특허와 대비된다. 2013년 6월까지 ‘google glasses’를 키워드로 한 29개 PCT특허내용은 앞의 표 7과 같다. 구현기술의 핵심요소는 광학시스템 및 장치의 구조와 제어이나 상용화 디자인과 인터페이스기능의 경쟁력 강화를 위해 눈 추적 및 제어인터페이스, 골 전도

표 3 ‘head mounted display’에 대한 구글 PCT특허

PCT 특허	특허 내용
WO2013085634	HMD를 위한 축약된 조명모듈
WO2013082034	조정 가능한 그래픽 인터페이스 방법 및 시스템
WO2013077978	디스플레이 이미지 중심점의 눈 추적 활용 방법
WO2013066521	HMD에서 눈의 적응적 명암제어 기법
WO2013066634	이미지 이동속도 결정을 위한 눈 응시 감지
WO2013062772	이미지 깊이를 시뮬레이션 하는 디스플레이기기
WO2013052274	접안 디스플레이의 자동 초점조절 방법
WO2013052855	근접객체에 반응하는 착용컴퓨터
WO2013043288	외부기기에 대한 제어 및 명령을 하는 착용 컴퓨터
WO2013043252	HMD를 위한 경량 접안렌즈
WO2013019371	접안 디스플레이 방법과 도구
WO2013013158	비 간접 골 전도 스피커를 적용한 착용 컴퓨팅기기
WO2013012484	다중 굴절장치를 가진 접안 디스플레이 접안렌즈
WO2013022544	양안 HMD의 레이저 조정
WO2013012482	안경 코 받침대 연결 센서
WO2013012960	광 교합을 이용한 표적 객체 식별
WO2013009406	다중기기 간 상호접속 방법 및 시스템

표 4 ‘head mounted display’에 대한 MS PCT특허

PCT 특허	특허 내용
WO2013033195	홍채식별, 자동 프로파일링으로 운영최적화
WO2013028908	터치와 큐 입력으로 가상객체 자동 디스플레이
WO2013028813	이중 혼합현실 간의 가상객체 자동 공유시스템
WO2012177657	사용 환경에 따른 전역시야 가상이미지 배치
WO2012173898	사용자 위치 데이터의 영상이미지 입체표현
WO2012082444	디스플레이의 사용자 이미지 강화방법 및 시스템
WO2012082807	초점영역에 따른 이미지 최적화 및 위치예상
WO2012039877	증강화면 향상을 위한 필터와 투시 디스플레이

표 5 ‘head mounted display’에 대한 애플 PCT특허

특허	특허 내용
WO2008046075	소스이미지 주위 광 조건에 따른 신호 생성 처리
WO2008046057	양안에 소스이미지가 강화 이미지 디스플레이

표 6 ‘wearable computer device’에 대한 구글PCT특허

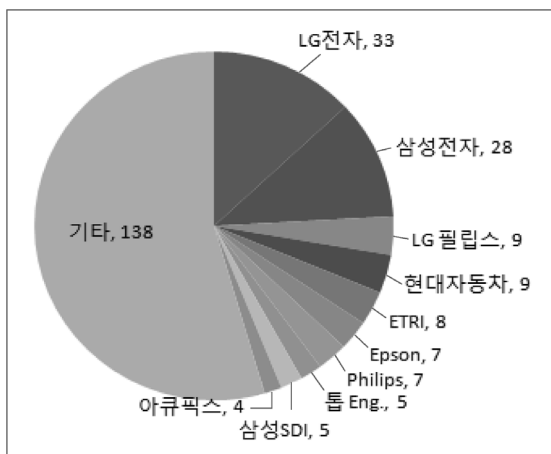
PCT 특허	특허 내용
WO2013056146	사용자기기의 미디어 사용 노출 설정
WO2013034288	외부 기기를 제어하기위한 가상 이미지 제어
WO2013002990	HUD와 터치인터페이스 하는 기기/방법/시스템

표 7 2013년 6월까지 구글 글래스 관련 PCT특허내용

PCT 특허	특허 내용
WO2013085634	HMD를 위한 축약된 조명모듈
WO2013081673	눈 추적 정보를 사용하는 스크린 제어
WO2013077978	디스플레이 이미지중심점의 눈 추적 방법
WO2013074613	귀 뒤 골 전도 스피커장착 착용컴퓨팅 기기
WO2013070591	탄성파를 활용하는 부분적 촉감 제공 기술
WO2013070504	비주얼코드의 구조적 디스플레이
WO2013066521	HMD에서 눈의 적응적 명암제어 기법
WO2013066634	이미지 이동속도 결정을 위한 눈 응시 감지
WO2013062961	뚜껑을 가진 디스플레이 형태의 스마트워치
WO2013062655	양안 조명제어 HUD
WO2013062654	빛 굴절과 초점 조절 격자형 접안디스플레이
WO2013062772	이미지 깊이를 시뮬레이션 하는 디스플레이기기
WO2013059482	사용자 식별기반의 동적인 프로파일 스위칭
WO2013052274	접안 디스플레이의 자동 초점조절 방법
WO2013052855	근접객체에 반응하는 착용컴퓨터
WO2013043252	HMD를 위한 경량 접안렌즈
WO2013032736	디스플레이 배경스크립트의 동기화 시스템 방법
WO2013025949	비디오포맷/기기타입 식별로 3D를 2D로 전환
WO2013025672	착용 기기의 입출력구조
WO2013019371	접안 디스플레이 방법과 도구
WO2013012554	축약된 투시 디스플레이 시스템
WO2013012603	착용컴퓨팅시스템의 이미지 조절과 디스플레이
WO2013013158	비 간접 골 전도 스피커 활용 착용 컴퓨팅기기
WO2013012484	다중 굴절장치의 접안디스플레이 접안렌즈
WO2013012914	사용자 인터페이스 입력영역의 동적 제어
WO2013009414	이미지 스캔 거울이용 디스플레이 시스템
WO2013009482	가상입력기기시스템 및 방법
WO2013002990	굴곡 디스플레이와 탐색 톨을 가진 착용컴퓨터
WO2013003414	인터페이스와 머리움직임 연계시스템과 방법

스피커, 착용컴퓨터기기 입출력 인터페이스, 이미지 렌더링 등 사용자 기반의 운영 요소기술이 특징적이다. PCT특허기술 분야는 IPC기술분류 코드 GO2B(광학요소 및 시스템과 장치)가 64%로 2012년 1년간의 동일 기술비중이 17% 정도였던 것에 비해 증가폭이 커 기술 집중분야로 판단된다. 세부적으로는 IPC GO2B 27/02 즉 광학 시스템의 입체투시와 장면전환 장치분야에 집중하는 것으로 나타난다. 특히 2013 PCT특허는 이미 2012년 미국국내 출원과 동시 발표제품에 적용된 요소 부품과 적용기술에 대해 기본적 특허확보가 진행되었음을 나타내 주므로 선행기술의 추이를 시사해 준다. 2013년 6월 현재도 10여건 이상이 미국특허 출원상태에서 PCT를 진행하고 있어 2013년 하반기에 PCT특허가 증가할 것으로 판단된다.

애플의 'iGlass'의 시제품은 공개되지 않고 있으나, 'head mount ed display' 관련하여 2008년 미국특허 2건, 2010년 1건과 2008년 PCT 특허 2건 등을 보유하고 있다. 미국특허 US8212859(HMD의 주변관련기기 취급)의 출원은 2006년으로 'iPhone' 발표 이전부터 스마트폰 및 HMD와 관련 주변기기와의 연결을 준비했던 것으로 판단된다. 2010년 이후 'head mounted display'나 스마트안경 개념인 'iGlass'에 대한 특허는 발견되지 않는 것으로 보아 스마트워치(iWatch)에 집중하는 것으로 판단된다. Micro soft(이하 MS)도 스마트 안경 개발 사업을 진행하고 있다. MS역시 2010년 후반부터 준비를 하고 있으며 '스마트 렌즈'도 개발 중이다. Sony Co.는 2009년 이후 미국 및 유럽 출원에 집중하고 있다. 특히 2013년 들어 안경형태의 HMD 및 디스플레이 방법(기술분류 G02B 27/01)에 대한 미국 및 PCT특허 출원이 특징적이다.



출처: <http://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>
 그림 9 HMD에 대한 한국 특허 구성

HMD의 국내 특허동향은 2000년대 초 중반에 비해 감소하는 형태이며 특이한 경향은 발견되지 않는다. 과거 10년간(2003~2012) 총 253건이며 그림 9와 같이 대기업중심으로 연구 개발되고 있고 2개 중소기업이 10위권 내에 있다. 특허 4개 이하 기업 및 개인특허가 55%의 비중으로 산포도가 크며 HMD기반 안경(glasses)관련 특허는 18건으로 패키지화 되어있지 않아 전반적인 기술 집중도가 낮은 것으로 판단된다. 한국전자통신연구원(ETRI)은 2006년 이래 국내특허 5건, PCT 특허 1건을 출원하였다. 2007년 착용 액세서리형태의 개인 스테이션, 2011년 직물기반의 개인 착용형태 장치, 2012년 비접촉식 멀티 포인트 실감 인터랙션 기술, 2013년 스마트 안경용 플랫폼, 신축적 탈부착 가능한 스마트 피부 패치 기술 등을 개발해 왔다.

5. 스마트안경 시장동향

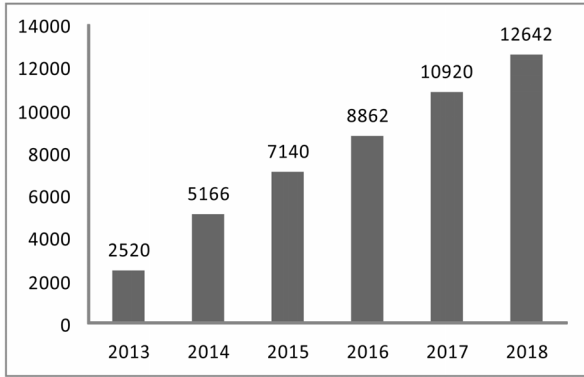
스마트안경의 기반기술인 HMD의 국내시장에 대해 표 8과 같이 2020년 360억 원에서 2025년에는 6,300억 원 수준으로 성장하는 장기적인 예상치가 있다[7]. 국내 HMD 및 EGD 공급은 소수 회사들의 수입부품에 의한 주문조립이나 생산이 대부분이었고 시장은 유의미하지 않았다. 일부업체가 CES 2012에 스마트폰에 연동 가능한 모델을 출시하고 이후 글로벌 사업 중에 있다. 소수업체들이 개발 혹은 시제품을 생산 중이다.

시장조사기관 리서치앤마켓에 따르면 스마트폰, 태블릿 PC, 아이웨어(eye wear), HMD, HUD기반의 AR 앱 시장은 2011년 181백만 달러에서 2016년 5156백만 달러로 년 평균 95% 이상 성장 전망이 있으며 핵심기술은 비디오투시와 광학투시기술이다[8]. 웨어러블 기기(착용컴퓨터 기기 포함)의 글로벌 시장가치는 위의 그림 10과 같이 성장할 것이라 전망[9]이 있다. IMS의 웨어러블 기기시장 전망[10]에 따르면 액세서리 수준의 단순기능을 구비한 저 사양 기기시장은 둔화되고, 스마트기기의 보완재형태의 중간사양 기기시장은 성장이 예상되며, 자체 컴퓨팅 및 네트워크기능을 갖춘 고 사양 기기시장은 급격히 성장할 것으로 예상된다. 시장조사기관인 IMS 리서치는 Wearable Computer의 글로벌 시장규모가 2016년에 60억 달러 이상에 달할

표 8 국내 HMD 시장전망[7]

산업	2020	2021	2022	2023	2024	2025
매출(억원)	360	566	3551	4736	5777	6300
국산제품(%)	12.1	15.7	20.3	27.3	34.2	44.4
생산(억원)	51	109	944	1848	3122	5158
수출(억원)	8	21	223	557	1146	2362

6. 전망 및 결론



출처: <http://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>

그림 10 웨어러블기기 시장가치(백만\$)

표 9 웨어러블 기기 선호사항

설문	스마트 글래스	스마트 워치
비율	56.6%	40.6%(반지 30%)
선호	비디오 및 사진 촬영	통화
고려	가격, 편의성, 중량, 사이즈, 성능, 맞춤, 스타일	
제조사	애플(39%)/구글(27%)/MS(21%)/삼성(17%)/AT&T(13%)	

것으로 전망하고 있다. 시장성장이 부진할 경우 연평균 22.7% 성장에 그치며 2016년 출하량 3,900만대에 그칠 것으로 예상하고 있으며, 지속성장의 경우 연 평균 65% 성장하며 2016년 1억 7,100만대를 출하할 것으로 전망하고 있다[11]. 시장 조사기관인 IDC의 웨어러블 기기 인식에 관한 온라인 설문조사(2013년 4월)결과[12]를 요약하면 표 9와 같다. 소비자들은 안경, 선글라스, 손목시계 등의 액세서리를 선호하여 구글과 애플 등 주요기업들의 스마트 글래스 및 시계 등의 개발 및 출시를 웨어러블 기기시장에서 큰 호응을 얻을 것으로 예상하면서 IT 시장의 이슈가 될 것임을 전망하였다. 기기의 가장 중요한 요소가 가격과 편의성임을 확인하였다. 신뢰할만한 웨어러블 기기 제조사는 애플, 구글, 마이크로소프트, 삼성전자 순으로 나타나 기존 스마트폰으로 인식된 브랜드파워가 지속될 것으로 보인다.

Forrester의 연구결과에 의하면 미국 인구의 12%인 2천160만명(50세 이하)이 일상에서 구글 글래스나 유사기기를 사용하길 원한다는 CNET의 보고가 있으며, 구글글래스가 2013년4/4분기에 300~500\$의 가격으로 구입이 가능하리라는 예상이 있다[13]. Forrester의 연구결과 미국인들은 착용컴퓨팅기기의 각기 다른 형태에 관심을 보이고 있으며 가장 인기 있는 폼 팩터는 의류에 클립하는 기기로 나타나고 있다[14]. 의류부착, 손목, 신발, 의류삽입, 보석 삽입, 헤드폰, 안경, 팔뚝, 가슴, 콘택트렌즈, 피부 문신 순이다. 2위가 손목이고 안경이 6번째인 것이 특징적이다.

2013년 하반기 이후 스마트안경과 스마트워치의 시장진입과 성장이 예상되며, 저 사양 기기는 단순 모니터링서비스 및 검색기기, 중간사양 기기는 스마트폰 연동 및 보완기기, 고 사양 기기는 통합적 착용컴퓨터 기기로 진화할 것으로 예상된다. 스마트안경의 성능 파라미터는 초점의 조절, 동공간 거리(IPD) 조절, 컴퓨터 생성 영상을 통한 입체영상 구현품질, 시야각(FOV) 범위, 해상도 향상, 양안시야 중첩각도, 초점조준, 프로세싱과 OS 등으로 이에 대한 기술개발과 제품성능 향상이 예상된다. 업체별 스마트안경 상품개발은 구글글래스의 제원성능을 능가하는 개발목표로 추진되고 있으며 성능대비 가격경쟁이 치열할 것으로 예상된다. 실질적인 시장지배 요소 및 응용기술의 표준화와 거래논의가 예상된다. 범용형태의 구글글래스 이외에 다양한 분야에서 특화된 형태의 스마트안경도 예상된다[15]. 손목시계나 손목에 감는 액세서리 형태의 스마트워치 경우 좁은 화면에 스마트폰이나 모바일 기능 집약이 도전과제로 사용자 특화 앱을 스마트폰에서 내려 받아 사용하거나 실시간 연동하는 형태의 기술로의 진화가 예상된다. 스마트 안경 및 워치가 스마트폰 및 태블릿PC, 모바일기기 등과 연동되는 보완적형태가 독자적 기능 형태보다 우세할 경우, 앱이나 모듈형태의 지원기술에 대한 진화가 우선할 것으로 예상된다.

국내외적으로 웨어러블 컴퓨터기기인 투시HMD가 스마트안경으로 진화되고 스마트폰 보완재로 스마트워치가 부각되면서, 웨어러블 기기 사업자, 플랫폼사업자, 단말제조사업자, 콘텐츠사업자 이외에 부품 및 소재사업자, 유통사업자들은 스마트폰 이후의 차세대 시장 진입 및 선점을 위해 연구개발 및 시작품 출시, 선행 및 유도마케팅에 전략적으로 대응할 필요가 있다. 진입기술 초기 단계의 기술 및 제품 마케팅에 대한 관례적이고 소모적 Line-up전략을 지양하고, 요소 및 응용기술, 부품 및 소재 기술개발, 성장산업화 가능성 분석에 따른 생태계 육성전략과 선별적 테스트베드형 기술사업화를 통한 글로벌 사업전략과 제품전략이 필요하다. 구글은 인공지능 검색엔진 및 온라인서비스기술, 애플은 입출력 기술과 클라우드 응용 및 기기 통합기술, MS는 OS와 게임콘솔 연동기술을 배경으로 상품화 콘텐츠를 연계 시현하고 있음에 대해 국내의 복합전략 상품 및 기술개발 전략이 필요하다.

착용컴퓨팅기기로서의 HMD와 스마트안경형태, 스마트워치와 폰을 연동하는 형태 등 개발진행 및 완료시점이 다르나 성능향상 및 경량화, 신규 디자인 및 입출

력 인터페이스 구현, 배터리수명 연장, 보안 향상 등 공통추진이슈 이외에 차별성요소의 개발이 필요하다. 국내 산학연의 기술협업체 구성과 대응과제 도출 및 추진, 개발지원이 필요하다. 구글 제품의 기술적 완성도와 가격적 측면에서 논란이 있고 운영상의 문제도 제기되고 있지만 기술표준이나 성능표준이 형성되지 않은 상태에서 기술적 비교가능성 판단이나 성장가능성 검토, 정책 및 전략결정은 신중할 필요가 있다. 제품분석을 통한 제원 확인과 개발의 핵심기술인 광학시스템의 소형 및 경량화 설계 및 제작 기술, 고해상도 디스플레이 소자부품과 신호제어 기술, 장치디자인과 핵심기술의 구현 성능에 대한 검증과 표준화 방향제시가 필요하다. 동시, 벤치마킹을 위한 산학연 협동의 추진과 트렌드에 따른 연구지원 및 중소기업으로의 기술이전이 필요하다[16]. 스마트안경의 호불호이슈와 사용자시험 및 사용 후기 사항을 추적하여 차별성 요소를 세부적으로 파악하고 제품 및 콘텐츠 개발과 기술개발에 이용하여 제품력 향상이나 시장개척에 활용할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 박종만, “혼합현실 가상객체 구현의 정보입력방법”, KISTI ReSeat, 첨단기술정보, 2013
- [2] Mann, Steve, “Eye Am a Camera: Surveillance and So-
usveillance in the Glassage”, Time, Nov. 02, 2012
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display
- [4] 김하진, “증강현실연속체(ARC) 구현기술”, 한국정보과학회, 정보과학회지, 30(5), 2012.5
- [5] Kayvan Miraz and Khaled Sarayeddine, “Key Challenges to Affordable See Through Wearable Displays: The Missing Link for Mobile AR Mass Deployment”, optivent S. A., 2013
- [6] Wikipedia, “Optical head-mounted display”, 2013.7
- [7] ETRI, “국내 HMD 시장 전망(2020-2025)”, 디지털 홀로그래피 기술동향 및 전망, 신 성장 동력 웹진, 2013. 2. 25, p14
- [8] http://www.researchandmarkets.com/reports/1963197/global_augmented_reality_ar_market_forecast_by.pdf
- [9] Mathias Brandt, “Slow Start Google Glass(sourced by BI Intelligence)”, Statista, May 13, 2013, <http://www.statista.com/topics/1001/google/chart/1143/forecast-of-annual-google-glass-sales/>
- [10] IMS Research, “Wearable Technology-A Global Market Overview”, 2012
- [11] 신한금융투자, “IT부품소재”, ISSUE PAPER, 2013. 3.28
- [12] 한국인터넷진흥원, “IDC 커넥티드 소비자 서베이: 웨어러블 컴퓨팅 디바이스”, 글로벌 정보통신(ICT)·방송 동향리포트 제98호 Ver. 2013. 05. 03(원출처:IDC, “2013 Connected Consumer Survey: Wearable Computing Devices”, 2013.05)
- [13] <http://www.kpopstarz.com/articles/33865/20130708/google-glass-specs-price-release-date-reviews.htm>
- [14] Luke Stangle, “21.6million geeky Americans want Google Glass right now”, June 21, 2013, <http://www.bizjournals.com/sanjose/news/2013/06/21/216-million-geeky-americans-want.htm>
- [15] Wikipedia, “Optical head-mounted display”, 2013.7
- [16] 박종만, “HMD 기반의 Google 안경”, KISTI ReSeat 첨단기술정보, 2013

약 력



박종만

1978 인하대학교 산업공학 학사
1983 연세대학교 경영학 석사
1987 Lehigh 대학교 IE(정보과학) 석사
1997 인하대학교 산업공학 박사
1999~현재 유한대학교 겸임교수
2008~현재 KISTI ReSEAT ITC전문연구위원

관심분야 : 3D 프린팅, 소셜매뉴팩처링, 스마트안경, 서비스플랫폼, RFID/USN, IoT
E-mail : jmp21c2008@reseat.re.kr



황재룡

1974 연세대학교 전기공학 학사
1978 Concordia대학 전기공학 석사
1974~1985 한국전력공사
1985~1998 한국전력기술주식회사
2002~현재 (주)싸이텍스 전무
2004~현재 KISTI ReSEAT ITC전문연구위원

관심분야 : 반도체, IC, 태양전지, 파력발전, 신재생에너지, 스마트그리드
E-mail : newyshr@naver.com



김하진

1962 서울대학교 수학과 학사
1977 Grenoble 1대학교 응용수학 석사
1980 Saint Etienne대학교 응용수학 박사
1974~2004 아주대학교 교수
2004~현재 아주대학교 정보통신대 명예교수
2004~현재 ISO/IEC JTC1/SC24 의장

2006~현재 KISTI ReSEAT IT 전문연구위원
2006~현재 정보과학회 명예회장
관심분야 : 컴퓨터그래픽스, 그래픽스 국제표준
E-mail : hjkimn@reseat.re.kr