종이를 대체할 꿈의 표시소자-전자종이

종이 인쇄물과 기존의 디스플레이 매체를 대신 할 수 있는 새로운 표시소자인 전자종이의 상용화와 시장 형성을 위한 기술 개발 경쟁이 치열해지는 가운데 머지않아 종이와 같은 디스플레이를 휴대할 수 있는 시대가 가까워지고 있다.

최근 유비쿼터스 환경을 위하여 디스플레이가 추구해야 할 3가지 연구테마 중의 하나로 종이와 기존의 무겁고 큰 공간을 점유하는 디스플레이를 대체할 수 있는 디바이스의 개발의 필요성이 대두 되면서 전자종이 기술에 대한 관심이 폭발적으로 증가하고 있다.

전자종이란 표시매체 중 가장 우수한 시각특성을 가지고 있는 디지털 종이이다. 기존의 종이와 잉크처럼 높은 해상도, 넓은 시야각, 밝은 흰색 배경을 가지고 있다. 또한 플라스틱, 금속, 종이 등 어떠한 기판 상에서도 구현이 가능하다. 전원 차단 후에도 화상이 유지되며 LCD에서와 같은 백라이트가 필요 없어 배터리의 수명이 오래 유지되므로 원가 절감 및 경량화의 장점을 가지고 있다.

전자종이는 서지 대체용 전자장치, 옥내외 실시간 광고판의 디스플레이 및 개인용 휴대 장치로도 이용 가능하며 현재 상용화되고 있는 단계이다. 전자종이는 종이처럼 얇은 재질로 자료를 다운받거나 입력, 삭제, 저장이 가능하며 쓰고 지우기를 반복할 수 있다. 따라서 기존의 신문, 잡지, 도서 등을 대체하는 전자신문, 전자 잡지, 전자책으로 이용 가능하다. 또한, 핸드폰, PDA, 손목시계 등의 디스플레이로도 응용되고 있다.

현재 제품화 단계까지 진입한 전자종이 관련 기술로는 트위스트 볼을 이용한 Gyricon의 Gyricon display 및 마이크로캡슐을 이용한 E-ink사, 한국전자통신연구원 그리고 네오럭스의 전기영동 디스플레이가 있다. 또한, Kent사의 콜레스테롤 액정 디스플레이, Philips사의 electrowetting display, Iridigm의 MEMS 기술을 이용한 전자종이 및 Bridgestone, LG 그리고 전자부품연구원의 liquid powder display 등이 개발 중에 있다.(그림 1. 참조)

최근에는 히타치와 브리지스톤사가 합동으로 연구 개발한 13.1인치 대형 컬러 전자종이 디스플레이를 선보여 대형화와 컬러화의 가능성을 보여주고 있다.(그림 5. 참조)

독일의 지멘스사에서 선보인 e파피루스 전자신문은 무선으로 데이터를 전송받아 화면에 출력할 수 있어 실시간 업데이트가 가능한 신문으로서 이용될 전망이다.(그림 5. 참조)

IDtechEx에 의하면 2010년에는 충분한 flexibility와 디스플레이로서의 기능을 완전히 갖춘 전자종이가 대량 생산체제에 접어들어 세계시장은 5.5 억불, 국내시장은 0.36 억불에 이를 것으로 예측하고 있다.

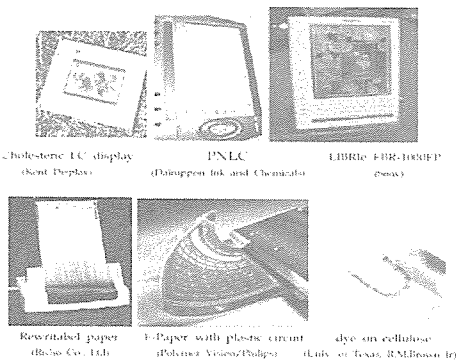
전자종이 관련 기술의 특허 출원은 2001년 이후 응용분야의 성장과 함께 급격히 증가하고 있는 추세이다. 특히 1997년도부터 2006년도까지 미국과 일본을 중심으로 특허 출원이 지속적으로 이루어지고 있다. 일본의 경우 2001년에 최대 138건, 미국의 경우 2003년에 최대 130건의 특허 출원을 한 것으로 나타났다. 국내의 경우에는 2002년도부터 외국 출원을 기초로 하는 우선권주장 출원이 급증하면서 2003년에는 68건, 2004년에는 110건으로 외국의 원천 기술이 국내에 진입하기 시작하면서 국내 출원인에 의한 출원도 증가하기 시작하였다.(그림 6. 참조)

주요출원인의 동향을 살펴보면 미국의 경우 Xerox가 123건으로 가장 많은 출원을 하였고, E-ink가 80건, Seiko epson이 72건, Copytele이 56건, Sipix가 44건, Cannon이 42건 등의 순으로 나타났다.(그림 7. 참조) 일본의 경우에는 Cannon이 72건으로 가장 많은 출원을 하였고, Seiko epson이 52건, Toppan이 48건, Fujixerox

가 35건 등의 순으로 나타났다.(그림 8. 참조) 또한 국내의 경우에는 Philips가 62건, Seiko epson이 51건, LG전자가 27건, Sipix가 13건, 한국전자통신연구원이 6건, 3M이 6건, LG philips LCD가 5건, E-ink가 5건, Bridgestone이 3건 등의 순으로 국내 출원인에 의한 출원도 2002년 이후 꾸준히 증가하고 있는 추세를 보이고 있다.

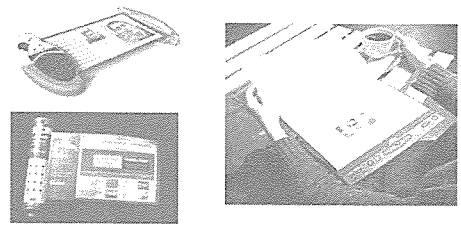
꿈의 표시소자로서 전자종이가 종이 및 기존 디스플레이를 대체할 수 있는 시장을 형성하기 위해서는 동영상 구현을 위한 빠른 응답속도, 칼라 구현 및 낮은 구동전압의 문제를 해결할 수 있는 계속적인 연구가 필요하며 새로운 시장 형성에 대비한 특허권의 확보 또한 매우 중요하다고 할 수 있다.

<다양한 전자종이 개발품 및 전자종이 관련 국내외 특허출원 동향>

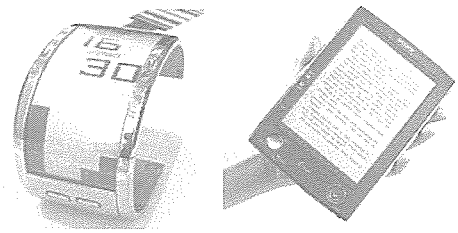


<그림 1. 다양한 mode의 전자종이>

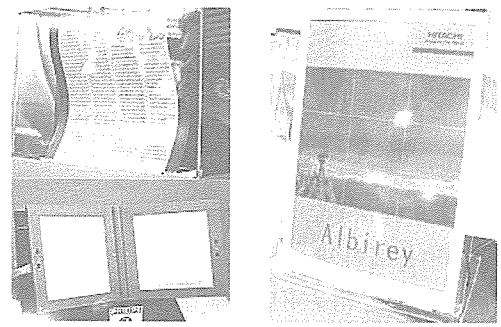
<그림 2. 전자종이가 옥내외 광고판으로 이용되는 예>



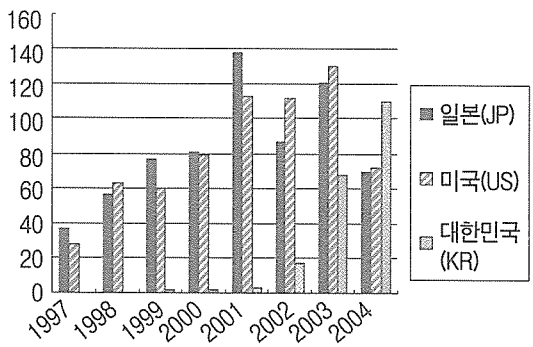
<그림 3. 전자종이가 개인용 휴대 장치로 이용되는 예>



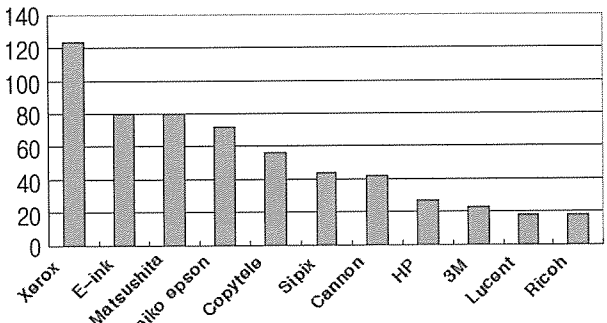
<그림 4. 세이코의 전자종이 손목시계와 소니의 전자북 리더>



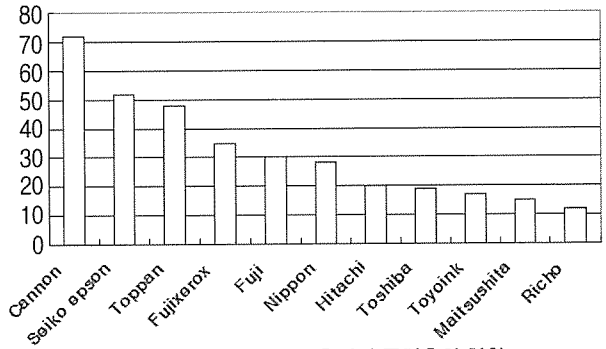
<그림 5. 지멘스사의 전자종이 신문 (좌, 상)과 필립스의 전자종이 (좌, 하) 및 히타치와 브리지스톤사의 대형 컬러 전자종이 (우)>



<그림 6. 전자종이 관련 출원 연도별 특허출원동향, 1997년~2006년까지 공개된 특허출원 건수>



<그림 7. 미국의 주요 출원인 특허출원 현황, 1997년~2006년 까지 공개된 특허출원 건수>



<그림 8. 일본의 주요 출원인 특허출원 현황, 1997년~2006년까지 공개된 특허출원 건수>

"재난 방지 시스템 구축의 핵심기술"
- 위치기반 서비스(LBS) 기술 -

태풍으로 인한 폭우로 계곡의 물이 범람하여 등산객들이 고립되거나, 불이 난 건물에 갇혀 오도가도 못하는 등 긴급상황이 발생할 경우 휴대폰에 달린 작은 버튼 하나만 누르면 즉시 자신의 정확한 위치를 긴급구조기관에 통보해 신속한 구조를 받을 수 있게 되었다. 여름철 해수욕장에서 아이의 팔에 차고 있는 팔찌의 위치를 추적해 잃어버린 미아를 찾거나, 물류회사가 자사 소속 차량이 현재 어느 위치에 있는지 실시간으로 확인하여 정확한 물류 이동현황을 파악하는 등의 일은 모두 위치기반 서비스 기술이 있기에 가능하다.

위치기반 서비스(Location Based Service : LBS)란 이동 물체에 이동통신기지국이나 위성항법장치(GPS)와 연결되는 칩을 부착하여 물체의 위치와 관련된 각종 정보를 제공하는 서비스를 일컫는다. 즉 유·무선 통신망을 통해 얻은 위치정보를 바탕으로 여러 가지 서비스를 제공하는 것을 말한다.

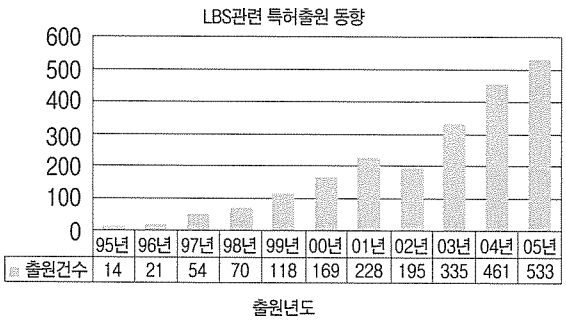
마케팅, 물류, 각종 시설물, 공공 분야와 위치기반 서비스 기술이 상호연계될 경우 업무의 효율성을 증대시켜 제조, 교통, 서비스 등 사회 전반에 걸쳐 경쟁력 제고가 가능해진다. 최근 미국과 EU(European Union)에서는 위치기반 서비스를 활용한 긴급구조 시스템을 구축하였고, 싱가포르에서는 위치기반 서비스 전담 상설 기구인 CFC(Call For Collaboration)를 설립하고 LBS표준 규격 개발에 적극적으로 나서고 있는 등 많은 나라들이 위치기반 서비스를 차세대 전략 산업으로 인식하고, 정부 및 통신업체 등의 주도하에 위치기반 서비스 기술개발, 법·제도 등을 강화하고 있다. 한편, 국내에서도 정부가 주도적으로 위치기반 서비스 관련 핵심 기술확보를 위해 국책연구소의 연구활동을 지원하는 한편, 2005년에는 '위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률' 등 관련 법을 제정하였으며, 국내의 대형 통신업체 및 중소벤처기업에서는 세계 최고 수준의 초고속망 인프라 기술을 이용한

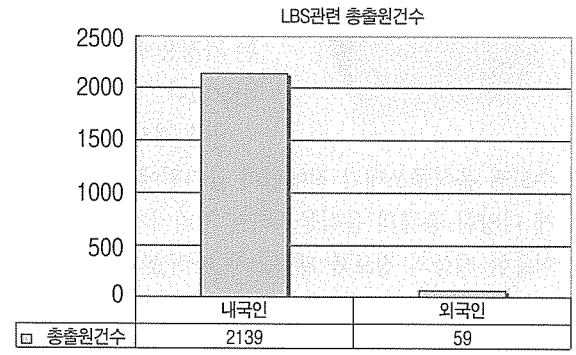
다양한 응용기술들을 개발하고 있다.

이와 관련하여 위치기반 서비스관련 특허출원도 해마다 계속 증가하는 추세에 있다. 특허청(청장 전상우)의 통계에 따르면 위치기반 서비스관련 출원은 1997년 이후로 출원량이 증가하기 시작해 2002년 195건, 2003년 335건, 2004년 461건, 2005년에는 533건에 이르러 매년 평균 39.8%의 증가율을 보이고 있다. 2005년 말까지 출원된 위치기반 서비스관련 특허출원은 총 2198건으로 이중에서 내국인 출원은 2139건(97.3%)이며, 외국인 출원은 59건(2.7%)으로 내국인의 출원이 주류를 이루고 있는 것으로 조사되었다. 이는 국내 통신업체, 관련연구소 및 학계 등이 위치기반 서비스 관련 핵심기술 및 다양한 응용분야에 관한 연구개발을 활발히 진행하고 있음을 보여주는 것이다.

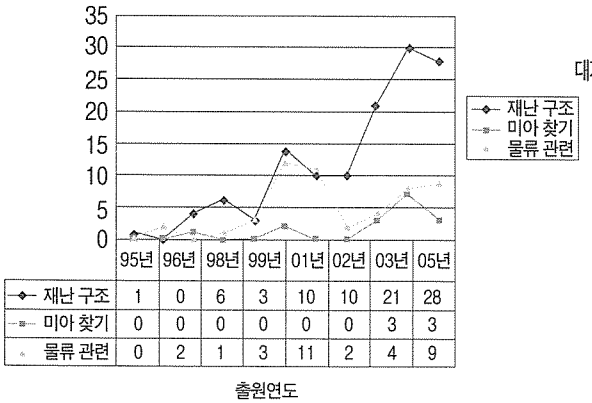
향후, 위치기반 서비스 시장은 매년 2~3배의 급성장세를 보일 것으로 전망되는바, 기술주도 및 세계시장 확보를 위해서는 LBS플랫폼 관련 기술과 LBS 응용소프트웨어, 주변정보, 위치추적 등의 기술개발이 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 또한, 우리의 최대 장점인 초고속

이동통신망을 기반으로 하는 소비자 중심의 서비스가 조기에 상용화될 수 있도록 관련부처와 사업자가 유기적으로 협력해야 할 것이다.

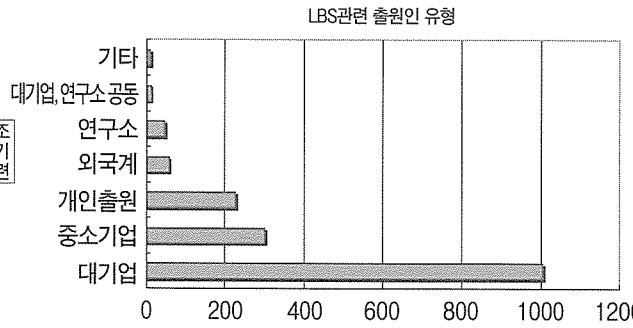




연도별 위치기반 서비스(LBS)관련 출원건수 (2005년말 현재 출원건)



LBS 관련 특허출원 중 연도별 재난 구조, 미아 찾기, 물류 관련 출원건수(2005년말 현재 출원건)



	대기업	중소기업	개인	외국계 출원	연구소	대기업, 연구소 공동	기타	계
출원건수	1004	302	229	59	48	14	11	1,667

위치기반 서비스(LBS)관련 출원인 유형
(2006년 7월 현재 출원공개된 1667건에 한함.)