

전기노이즈저감기술에 대한 최신평특허기술동향

[연재 일정 안내]

연 재	산업분야	테 마
2004. 2월호	기계/금속	정밀절삭가공기술 자동차용 승객안전장치
2004. 3월호	환경/에너지	식품개량기술
	전기/전자	광신호 전송기술
2004. 4월호	화학/약품	고분자 필름
	기계/금속	엘리베이터 및 에스컬레이터
2004. 5월호	전기/전자	네트워크 보안기술
	전기/전자	디지털비디오 편집기술
2004. 6월호	화학/약품	김광재료
	환경/에너지	자연친화형 공조시스템
2004. 7월호	환경/에너지	하이브리드자동차
	화학/약품	전연물 의약 및 화장품
2004. 8월호	전기/전자	다기능 휴대폰
	화학/약품	파인세라믹스
2004. 9월호	기계/금속	나노계측기술
	전기/전자	반도체제조용 증착기술
2004. 10월호	환경/에너지	수질오염 방지기술
	전기/전자	반도체 패키징기술
2004. 11월호	화학/약품	첨단 염색가공기술
	기계/금속	신용접기술
2004. 12월호	기계/금속	가솔린엔진 분사제어기술
	전기/전자	디지털방송 영상처리기술
2004. 1월호	전기/전자	인터넷 정보검색기술
	환경/에너지	조립식 건축물
2004. 2월호	전기/전자	전기노이즈 저감기술
	전기/전자	고주파발진회로장

- ※ 상기 연재 일정은 내부 사정에 따라 변경될 수 있습니다.
- ※ 각 분야별 문의사항은 아래 연락처로 하시기 바랍니다.
- 기계/금속분야 : Tel) 02-3459-2865, 2871
- 전기/전자분야 : Tel) 02-3459-2863
- 화학/약품분야 : Tel) 02-3459-2869
- 환경/에너지분야 : Tel) 02-3459-2864

기술의 개요

전기노이즈란 전기·제어회로에서 목적으로 하지 않는 신호로 정의할 수 있는데 (전기·전자 회로에서는 정상 동작에 요구되는 신호 이외의 신호로 회로의 비선형 특성에 의한 왜곡현상은 제외한다) 이는 한 회로의 정상적인 신호가 다른 회로에 결합되어 비정상 동작을 유발하는 신호라고 할 수 있다.

전기노이즈(高調波 : Hamonis) 및 전자파 장애에 관한 관련 억제기술을 전자기간섭 (EMI : Electro Magnetic Interference) 또는 전자기 적합성 (EMC : ElectroMagnetic Compatibility) 이라고 한다. EMI는 장비로부터 발생하는 전자파 장애의 정도를 나타내는 것이고, EMC는 장비가 외부의 전자파 장애로부터 견딜 수 있는 정도를 말한다. 전기노이즈를 크게 2가지로 나누어 살펴보면 낮은 주파수대역 (가청주파수대인 20kHz 이하의 영역) 에서 주로 발생하여 시스템의 손실로 계산되며 신호원 오동작의 주범으로 분류되는 전기적 노이즈(고조파: Hamonics)와 고 주파수 대역에서 발생하는 전자파 노이즈(EMI)로 분류할 수 있다. 이상의 두 경우 모두 신호의 주파수

성분, 전류 또는 전압의 크기, 안테나 구조물의 크기가 증가하면 그에 따라 전자파 방출량도 늘어난다. 그러므로 전자파 발생량을 줄이기 위해서는 신호의 주파수 성분을 줄이거나 회로의 루프나 쌍극자의 크기를 줄여야 한다.

이외에도 전자파차폐(Shielding), 케이블링(Cabling), 필터링(Filtering), 밸런싱(Balancing), 접지(Grounding), 전력선배치(Power-Distribution) 등의 방법들이 사용되고 있다.

본 PM 보고서에서 사용된 분석 데이터는 각 세부 기술별로 수집된 총 1,647건의 raw data를 위의 데이터 선별 기준에 의해 위와 같이 확정하였다. 각 분류별 기술 분류기준과 함께 데이터 삭제에 대한 기준도 포함된 것으로, 분석 데이터의 선별이 어떻게 이루어졌는지를 나타내어 준다. 또한 각 세부 분류간 중복되는 데이터를 하나의 분류로만 인정하여 중복 분류되는 데이터가 없도록 분류하였다.

기술발전동향

전 세계적으로 기술이 발전하여, 생산되는 전기기기의 처리 속도나 기능이 향상되었지만 반대로 전자기 환경에 영향을 받기 쉬워지게 되었다. 이에 따라 세계적으로 전기 노이즈에 대한 규제를 실시하게 되었다. EMC로 인한 문제가 대두됨에 따라서 미국 및 유럽 선진국들은 EMC문제의 표준화 작업을 준비하였고, 자국 역내에서 사용되는 특정 제품군에 대해서는 이 표준화에 만족해야 하도록 강제 규격을 만들었다. 상기 특정제품군은 전기 및 전자 관련 산업 거의 전체에 이르고 있으며, 산업의 발달로 그 확대범위가 급속히 증가하고 있는 추세다. 이에 따라 각국의 출원인들은 성능 향상 및 규제 기준에 부합하도록 하기 위하여 전기 노이즈를 저감시킬 수 있는 기술을 지

속적으로 연구 개발하고 있다.

먼저, 대전력용 기기는 지리적 혹은 전기적 위치에 따라 외란을 받는 환경에서도 노이즈가 없는 전기를 생산하기 위한 여러 제어기에 대한 연구가 진행되고 있으며, 대전력 노이즈 저감을 위하여 선로 설비, 접지 및 고압 케이블, 대전력용 노이즈 필터링과 같은 대전력 노이즈 저감 기술에 대한 연구가 진행되고 있다.

또한, 중소전력 노이즈 중 컴퓨터 및 통신기기 등에 대하여 EMI를 차폐하기 위한 다양한 구조 및 기술이 제시되고 있으며, 일상 생활과 밀접한 가정용 가전기기의 전자파 등에 대한 관심이 커지면서 TV, 냉장고, 전기면도기, 선풍기, 헤어 드라이어, 전기 청소기, 전기 난로 등 가전기기의 전자파 장해에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 조명기기에 대하여는 고효율 조명기구나 무전극 조명기기 및 그 전원에 관한 기술개발은 활발한 편이지만 노이즈 저감에 관한 기술개발은 선진국에 비해 상대적으로 활발하지 못하다.

또한, 스위칭 전원에 있어서 SMPS를 통해 스위칭 주파수를 높여 에너지 축적용 소자를 소형화함으로써 전자통신기기를 소형/경량화를 위한 연구가 진행되고 있으며, 산업용 제어기기 분야에서는 외부로부터 복사되는 전기 노이즈를 저감하기 위해 제어 신호가 전송되는 부분에서는 도전성 물질을 이용한 차폐막 설치는 물론 적외선과 같은 광전송 수단을 사용하는 예가 증가하고 있다.

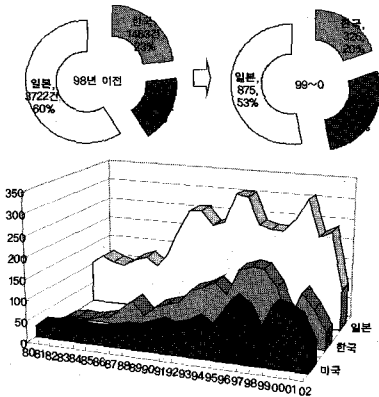
한편, 중소전력용 차단 및 차폐 기술 중 접지 및 케이블 기술 분야에서는 통신기기의 발달과 함께 초고주파 대역에서 사용 가능하고 소형화에 초점을 둔 연구가 계속 진행 중이며, 고주파 회로에서의 필터링 기술은 고밀도, 고주파로 동작하는 회로에서 필터의 크기를 소형화하면서 노이즈 차단 효과를 증대시킬 수 있는 기술로 발전하고 있다.

주요 특허기술동향

국가별 특허출원(등록) 동향을 살펴보면, 1999년 이후 전기노이즈 저감 기술로 출원된 특허는 총, 1647건이었으며, 일본이 875건으로 53%를 차지하고 있으며, 미국이 446건으로 27%, 한국이 326건으로 20%를 차지하고 있다.

이는 1998년 이전의 특허 출원(등록)과 유사한 비율 현황을 보이고 있으며, 이로써 이전과 마찬가지로 전기노이즈 저감기술에 관한 일본의 특허 출원 및 기술개발이 활발하게 이뤄지고 있음을 알 수 있다.

그러나, 1999년 이후 미국의 점유율이 증대되고 있으며 상대적으로 일본의 점유율이 감소되고 있다.

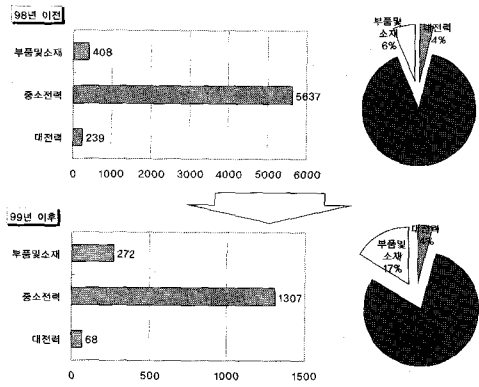


(그림 1) 국가별 특허출원동향

다음으로, 기술별 출원(등록) 동향을 살펴보면, 1999년 이후 최근 중소전력 관련기술이 1,307건이 출원(등록)되어 전체에서 79%를 차지하고 있으며, 1998년 이전에는 5,637건으로 90%를 차지하고 있으므로 다소 비중이 줄기는 했으나 여전히 중소전력 관련기술 위주로 기술개발이 진행되고 있음을 알 수 있다.

특이한 것은 1998년 이전에는 408건 6%에 지

나지 않던 부품소재 관련기술이 1999년 이후 272건 17%로 점유율이 대폭 증가한 것으로 보아 최근 전기노이즈 저감기술에 있어서 부품소재 관련기술에 관심이 증가하고 있음을 알 수 있다.



(그림 2) 기술별 특허출원동향

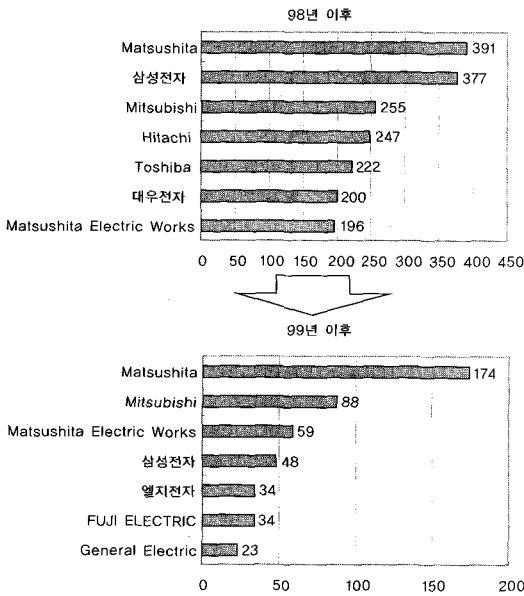
마지막으로, 주요 출원인별 출원(등록) 동향을 살펴보면, 1998년 이전에는 삼성전자와 대우전자를 제외하고 일본기업들이 다수를 차지하고 있음을 알 수 있으며, 1999년 이후에도 일본기업들이 다수를 차지하고 있다.

특이한 것은 1999년 이후 한국의 IMF로 인하여 대우전자가 자취를 감췄으며 그 자리를 엘지전자가 대신하고 있다.

향후전망

외부 전자기 환경이 갈수록 악화되어 감에 따라 기기 내부의 신호 전송은 적외선과 같은 광신호를 사용하는 기술이 출원되고 있으며, 기기 외부에 금속성 차폐막을 설치하거나 케이스에 전도성 분말제를 도포함으로써 외부로의 전자파 방사 또는 간섭을 차단하기 위한 특허출원이 더욱 늘어날 전망이다.

또한, 컴퓨터 및 통신기기 등에 대하여 전자기



(그림 3) 주요 출원인별 특허동향

간섭을 효율적으로 피하기 위하여 기기 전체를 차폐하거나 각 부품별로 차폐막을 설치하는 기술 등이 출원될 것으로 기대되며, 정전기 방지 및 전자기 간섭에 의한 잡음을 방지하기 위해 접지를 설치하는 기술도 계속해서 출원될 것으로 기대된다.

향후 의료기기 분야에서는 전자파 간섭에 의한 오동작을 피하기 위하여 전도성 합성수지를 이용하여 케이스를 제작하는 기술과 실드된 커넥터를 이용함으로써 잡음 신호를 제거하는 기술에 관한 특허가 많이 출원될 것으로 전망된다.

또한, 전기 기기의 경박단소화 경향에 맞추어 접지, 케이블, 커넥터 역시 작고 가벼우면서 전기 노이즈 저감 효과를 좋게 하는 연구가 진행될 것이다.

특히 기기 내부에서 다목적의 기능을 갖는 접지 구조 및 접속부에 대한 특허가 출원될 것이고 합성수지, 유전체, 초전도물질, 유연한 접지 등 성능이 좋은 첨단 차폐 소재의 적용에 대한 기술개발

이 진행 될 전망이다.

선진국에서는 이미 오래 전부터 전자파 장애에 관심을 가지고 전자파 간섭을 줄일 수 있는 방법에 관해 연구해왔는데, 금속 및 비금속 물질을 이용한 차폐막 또는 케이스를 이용하는 기술들이 주를 이루었다. 한편 일본에서는 자기 차폐 재료로 초전도체를 사용함으로써 차폐 성능을 향상시키기도 하였다.

2004년에는 나노기술의 발전으로 은 나노를 차폐 재료로 활용하는 방법에 관심이 집중되고 있다. 머리카락의 10만분의 1 굵기를 가진 미세 은 와이어를 제조, 이를 코팅액에 분산해 TV모니터 등에 코팅하면 전자파차폐제 기능을 할 수 있으며 디스플레이용 전도성필름이나 투명필름 등으로 사용할 수 있다.

앞으로 기기의 차폐 케이스 혹은 구조적으로 차폐가 가능한 구조에 대한 연구가 지속적으로 진행될 것으로 보이며, 차폐 박스 및 실드룸에 대한 연구 역시 계속 진행될 전망이다. 또한 차폐 신소재 개발과 함께 이를 적용하는 방법에 대한 연구도 계속해서 진행될 전망이다.

차폐 재료에는 그동안 세라믹, 합성수지, 금속 재료, 자성 재료 등이 쓰여져 왔고 근래에는 차폐용 필름을 위한 전반적인 연구가 진행되기도 하였다. 특히 전기적 저항이 작고, 기계적 강도나 내부 식성, 내수성 등이 우수한 항공성 합성수지 필름에 대한 연구가 활발하게 진행되었다.

국내업체들은 EMS의 핵심 원자재인 실버플레이크(silver flake)를 자체 생산, 가격 경쟁력에서 우위를 가진 것으로 분석되고 있다.

휴대폰, 노트북, 캠코더 등의 케이스 내부와 외면 유리에 코팅하여 유해전자파를 차단하는 EMS 분산용액은 2004년 세계시장이 약 1,200억원 정도로 추산된다.