

무선전력전송 모듈용 전자기차폐소재 및 상용화

이상원*, 염재훈, 김소연, 배 석

기능소재 Part, 선행부품연구소, R&D 캠퍼스, LG이노텍(주)

*bestlee@lginnotek.com, Tel. 031-436-7131

무선전력전송(WPC; wireless power conversion)을 통한 휴대용 디바이스의 충전방식은 최근의 각광받는 새로운 기술분야로 주목 받고 있다. 무선충전 방식은 크게 자기유도 방식과 자기공진 방식, 전자기파 방식으로 세분화되며, 상용화 관점에서는 자기유도 방식이 가장 빠르게 발전하고 있으며, 자기공진 방식이 뒤를 따르고 있다. 디바이스 기기의 구성으로는 송신부(Tx)와 수신부(Rx)로 이루어지며, 두 기기 사이의 전자기적 에너지 전달과정에서의 누설자속(또는 누설 에너지)의 손실을 최소화하여 충전되는 효율을 극대화하려는 목적으로 전자기차폐 소재가 적용되어 왔다. 주로 사용되는 자성소재로는 FeSiCr, FeSiAl (=sendust) 등이 있으며, 대부분의 경우 얇은 시트의 형태로 적용된다. 더 나아가 무선전력 전송의 목적뿐만 아니라 근거리 무선통신(NFC; near field communication) 용도의 전자기차폐 시트도 이미 상용화 되었으며, 고분자/레진 등과의 혼합을 통한 Composite 형태가 가장 일반적인 제품이다. 무선전력 전송의 효율을 높이기 위해 투자율(실수부)이 높은 재질을 선호하고 있으나, NFC는 투자율의 허수부, 즉 손실율이 작을수록 유리하므로, 이 두 가지 특성을 잘 조절하여 최적점을 찾는 것이 기술의 관건이라 할 수 있겠다. 본 연구에서는 무선전력 전송 및 근거리 무선통신용 전자기차폐 소재/시트와 관련한 기술적 핵심사항과 최근의 상용화 제품을 통한 트렌드를 알아보고자 한다.

모바일 무선충전 (G3, 4.0W)



Name	Composition	$\mu_{100\text{MHz}}$	μ_r^*	B_r (T)	T_c (°C)	H_c (Oe)	δ (g/cc)	ρ ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)
Ni-Zn ferrite	$\text{Ni}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ($0 \leq x \leq 1$)	15-1500	0.3-0.5	150-450	0.3-0.5	4.5-5.0	1014-15	
Mn-Zn ferrite	$\text{Mn}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ($0 \leq x \leq 1$)	750-10k	0.3-0.5	100-300	0.04-0.25	4.5-5.0	107-8	
Silicon steel (Oriented)	Fe_3Si	800	1.8-1.9	750	0.4-0.5	7.65	45-50	
Silicon steel (Non-oriented)	Fe_3Si	400	1.6-1.7	750	0.5-0.6	7.65-7.7	40-45	
Super core	$\text{Fe}_{93}\text{Si}_5$	800	1.3	700	0.56	7.6	82	
Fe powder	Fe	4-100	2.2	770	5-9	7.2	10	
Permalloy	$\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}$	5k*	0.7	450	0.3	8.5	60	
High flux	$\text{Ni}_{90}\text{Fe}_{10}$	14-160	1.5	360	1	8	32	
MPP	$\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{14.5}\text{Mo}_{1.8}\text{Mn}_{0.5}\text{Si}_{0.35}$	12k-200k*	0.66-0.82	455	0.02-0.04	8.73	59	
Sendust	$\text{Fe}_{25}\text{Si}_{16}\text{Al}_6$	26-125	1	740	0.5	6.15	85	
FeSiCr	$\text{Fe}_{25}\text{Si}_{11}\text{Cr}_2$	20-70	1.2-1.4	740	1	6.5	110-120	
Metglas 2605	$\text{Fe}_{78}\text{Si}_6\text{B}_{16}$	5k*	1.56	399	0.4-0.6	7.32	130	
Metglas 2714	$\text{Co}_{60}\text{Si}_{15}\text{B}_{17}\text{Fe}_8\text{Ni}_4$	10-15k*	0.57	225	0.15-0.35	7.59	142	
Finemet	$\text{Fe}_{73}\text{Si}_{13}\text{B}_9\text{Nb}_3\text{Cu}_1$	15k*	1.23	570	0.01-0.03	7.3	110-120	

※ 자료 출처: 한국자기학회지, 23(2), pp.1-9 (2013)