



전도성 나노잉크

CSS 기반 RTLS
U-LBS서비스
U-자녀 안심 서비스

인쇄 RFID Tag
특수 RFID Tag

Challenge gives
the best opportunity



국내 사업장



수지사업부 (구미 공장)
경북 구미시 구포동 622-21 (우편번호:730-400)
TEL : 054-475-3001 FAX : 054-475-3006
E-Mail : npk@npk.co.kr



나노사업부 (평택 공장)
경기도 평택시 평성읍 추팔리 389-1 (우편번호:451-805)
TEL : 031-647-7300 FAX : 031-647-7301
E-Mail : nano@npk.co.kr

본 사
경기도 성남시 중원구 상대원동 333-7
금강센터리움IT타워 A-708호 (우편번호:462-901)
TEL : 031-730-0650 FAX : 031-730-0651

introduction

(주)엔피케이는 인화 협동, 성실, 근면, 창의 개발을 사훈으로 오늘에 이르기까지 끊임없는 연구와 도전을 거듭하여 왔습니다. 그 동안 쌓아온 플라스틱 분야의 기술과 경험을 바탕으로 모든 제품을 세계최고의 품질로 인정받도록 최선의 노력을 다하고 있습니다.

또한 변화하고 있는 고객의 다양한 요구에 부응하고자 연구개발에 지속적인 투자와 지원을 아끼지 않고 있으며, 최근에는 전도성 잉크, 향균제, 나노 입자, 나노 안료 등의 다양한 나노 화학 소재 제품의 원천제조기술을 자체적으로 개발, 확보하였습니다. 전도성 잉크를 이용한 RFID Tag Antenna 제조 및 RTLS (Real Time Location System) 및 미들웨어 등의 Software 개발을 통해 RFID&USN Total Solution 전문업체가 되기 위해 힘쓰고 있습니다.

바야흐로 급변하고 있는 국제화 시대에 능동적으로 대처하고 새로운 시대를 준비하는 마음으로 엔피케이는 전 임직원이 한마음으로 맡은 바 소명을 다 할 것입니다

History

- 1987. 03 ㈜니피코리아 설립
- 1987. 07 구미 공장 준공
- 1987. 11 UL 승인 업체 등록
- 1989. 02 日本 ピグメント사와 기술 도입 계약 체결
- 1990. 08 구미 공장 증설
- 1998. 12 ISO 9001 인증 획득
- 2000. 02 ㈜엔피케이(NPK)로 상호 변경
- 2000. 10 KOSDAQ 등록
- 2001. 12 유창테크 인수 (사출 성형 업체)
- 2002. 11 ISO 9001;2000 인증 획득
- 2005. 03 ㈜코스텍 인수 (Master Batch 전문 업체)
- 2007. 01 NANO 사업부 신설
- 2007. 03 평택 Nano 사업부 공장 완공



Printed RFID Tag

NPK는 연구 개발을 통해 개발한 전기전도성이 우수한 전도성 나노 잉크를 사용한 UHF 및 HF용 RFID 안테나를 rotary screen 인쇄로 생산하는 양산 체계를 완비하였습니다. 3도 인쇄가 가능한 rotary screen 인쇄 설비 및 제판 설비를 보유함으로써 고객 사양에 맞는 정밀한 UHF 및 HF 안테나를 신속하게 생산 공급할 수 있습니다. 특히 정밀 인쇄 설비와 전도성 나노 잉크를 최적화하는 정밀 인쇄 기술 확보를 통해 미세 chip에 대응하는 안테나 인쇄가 가능합니다.

전도성 나노 잉크의 특징

고농도 잉크

- 은 함량 40~90wt%의 고농도 잉크
- 인쇄물의 두께 조절이 용이함

저온 소성

- 120°C 이하 저온 소성 가능
- 소성 시간 1분 이내 가능
- 열 안정성이 낮은 PET film 적용

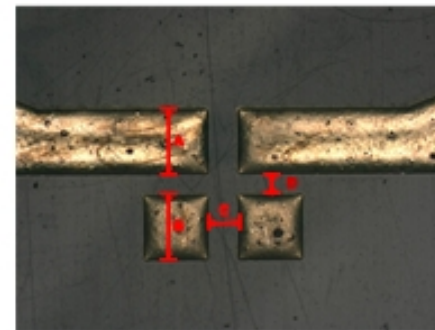
우수한 전기 전도도

- 비저항 : 3~5×10⁻⁶Ωcm
(소성 조건 및 substrate에 따라 차이 있음)

다양한 Substrate

- 종이, PET, PI, Glass 등 적용 가능
- 각 substrate에 적합한 처방 개발

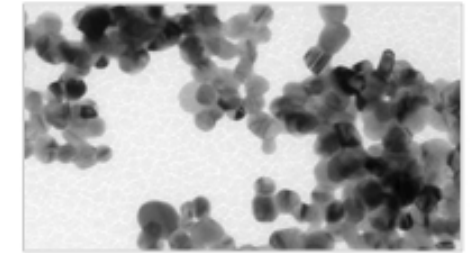
미세 chip bonding 부분 인쇄 예



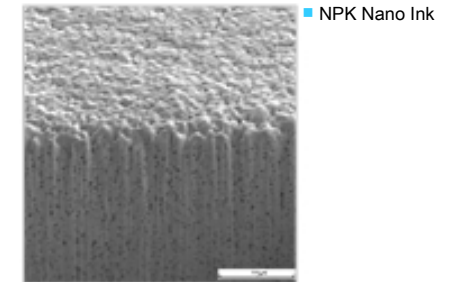
	A	B	C	D
Design Dimension	400μm	400μm	150μm	100μm
Printing Dimension	395.0±5μm	391.9±5μm	166.9±5μm	111.3±5μm

입자 크기 : 평균 40nm

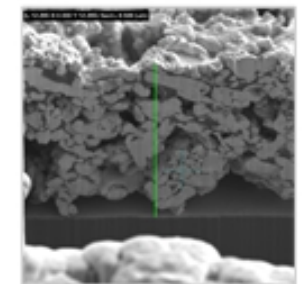
TEM 사진



인쇄 건조 후 단면 비교



타사 Paste Ink



Nano Ink의 경우 Sintering이 되어
우수한 전기 전도도 보임.

인쇄 설비

- 3도 인쇄가 가능한 최신 Rotary Screen 인쇄기 및 제판 설비를 구비하여, 고객의 사양에 맞는 정밀한 UHF 및 HF 인쇄 안테나를 신속하게 공급합니다.
- 특히 정밀 인쇄 설비와 전도성 나노 잉크를 최적화하는 정밀 인쇄 기술 확보를 통해 미세 chip에 대응하는 안테나 인쇄가 가능합니다.

Rotary Screen Printer



Printed UHF tag





구 분	Cu-Etching	Paste-Printing	NPK Nano Ink-Printing
두께 (μm)	10.0	5.7	1.5
표면 저항 (MΩ)	1.7	130	21.9
비저항 (μΩ cm)	1.7	74.1	3.3
공진주파수 (MHz)	906	898	902
안테나 효율	0.82	0.44	0.74
인식 거리 비율	100%	73%	95%

Nano Ink를 사용한 경우 가장 얇은 두께에서 구리 Etching과 유사한 안테나 특성 보임.



Printed HF tag

HF Card

- 13.56MHz
- ISO 14443 A chip 사용 test

구 분	Cu-Wire	NPK Nano Ink-Printing
형 상		
인식 거리 비	100%	90% 이상 (Spec은 50% 이상)

HF Token


구 분	Cu-Wire	NPK Nano Ink-Printing
형 상		
인식 거리	4.5cm	5.5cm

설계 변경을 통해 구리 Coil 제품보다 긴 인식 거리 확보 가능

Special RFID Tag




주차관리

ITEM	Clamshell type Windshield Tag
	
Frequency	UHF
Protocol	EPC Class 1 Gen2, ISO18000-6B
Size	56×87×2mm
Read Range	5m




레저/고객관리

ITEM	Rewritable PET Card
	
Frequency	HF or UHF
Protocol	Chip dependent
Size	54×86×1mm
Read Range	5m

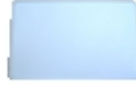



출입관리


ITEM	PVC lamination Card
	
Frequency	HF or UHF
Protocol	Chip dependent
Size	54×86×1mm
Read Range	Tag dependent



생산/물류 분야


ITEM	Magnetic Metal Tag
	
Frequency	UHF
Protocol	EPC Class 1 Gen2, ISO18000-6B
Size	89×57×7mm
Read Range	3m


ITEM	Polymer Metal Tag
	
Frequency	UHF
Protocol	EPC Class 1 Gen2
Size	40×20×3mm
Read Range	3m

ITEM	Flag Tag
	
Frequency	UHF
Protocol	EPC Class 1 Gen2
Read Range	4m




자산 관리

ITEM	FR4 Metal Tag
	
Frequency	UHF
Protocol	EPC Class 1 Gen2
Size	100×22×3.2mm
Read Range	4m

ITEM	Absorber Metal Tag
	
Frequency	UHF
Protocol	EPC Class 1 Gen2
Size	Tag Dependent
Read Range	Tag Dependent



고온 환경

ITEM	High Temperature Tag
	
Frequency	UHF
Protocol	EPC Class 1 Gen2
Operating Temperature	C
Size	106×25×6mm
Read Range	3m




음식물 쓰레기 관리

ITEM	Plastic Tag
	
Frequency	HF
Protocol	ISO15693
Size	50×50×6mm
Read Range	4m



의약품 관리

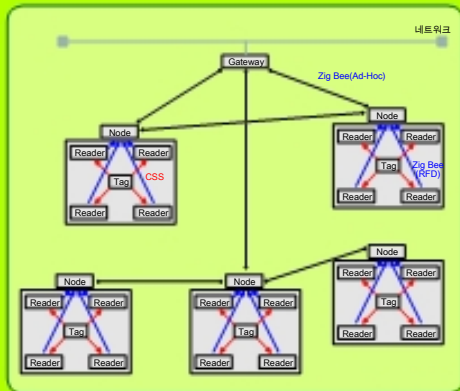
ITEM	유도 결합 급전 스마트 박스
	
Frequency	UHF
Protocol	EPC Class 1 Gen2

RTLS (Real Time Location System)

실시간 위치 정보 시스템

2.45 GHz 대역을 사용하는 CSS PHY로 기존의 IEEE 802.15.4와 달리 Chirp Pulse를 이용한 DBO-CSK(Differential Bi-Orthogonal Chirp Shift Keying) 변조방식을 사용합니다.

Chirp Spread Spectrum(CSS) Modulation을 사용하는 Multi Dimensional Multiple Access(MDMA)의 기능을 가진 nanotron 사의 TRX Transceiver Chip(NLSG0501A)을 가지고 Tag의 모듈과 Reader 송수신부의 모듈을 제작합니다. 이 제작된 하드웨어에 Time of Flight(ToF) Method를 발전시킨 Symmetric Double Sided Two Way Ranging(SDS-TWR) Method를 펌웨어로 구현합니다. 제작된 Tag와 Reader로 Time of Flight에 의한 Delay Time으로 Tag와 Reader간의 거리를 알아내고 이를 3차원 공간으로 확장해서 3~4개의 다른 위치에 있는 Reader에서 받은 Delay Time을 가지고 Tag의 위치추적을 합니다.



시스템 장단점

주파수와 측위 방식에 따른 위치 정보시스템 비교표

구분	주파수	측위방식	장점	단점
ZigBee	2.45GHz	수신된 데이터의 전파강도를 측정하여 전파강도에 따라 태그와 리더와의 거리를 추정하는 측위 방식	· 휴대가 간편 · 저가 소형 태그 구현이 가능 · USN 구현이 가능 · 무선 mesh네트워크 구현이 가능	· 위치정확도를 높이기 위해 측위 리더를 조밀하게 설치해야 함 · 설치 위치에 따른 장애물 영향을 고려해야 함
GPS + CDMA	1.57GHz	실의 측위를 위해 위성의 신호를 받아 지상의 좌표 계산 CDMA는 네트워크 통신 가능	· 측위 리더의 설치가 필요 · 없어 전국 어디서나 위치추적이 가능	· 중용량의 배터리(Li-ion)를 사용 · 주기적으로 충전 필요 · 어린이가 휴대하기에 태그가 크고 고가 · 날씨와 건물에 의해 영향을 받음 · 실내에서 측위가 불가능
Wi-Fi	2.45GHz	태그와 Access Point 간의 전파의 도달 시간차를 측정하여 거리로 환산	· Access Point 사용에 의한 WLAN 확장 편리 · 병원 등 실내 측위의 적용 사례가 많음	· 고가의 Access Point를 100m 간격으로 설치 필요 · 위치정확도를 높이기 위해 측위 리더를 조밀하게 설치 필요
CSS	2.45GHz	전파의 송수신 시간차 측위	· 주파수 스위칭 기술로 신호 대잡음비 우수 · 적은 수의 측위 리더 설치로 높은 위치정확도	· 고가의 칩을 사용해야 함 · 양방향 통신에 의한 중용량의 배터리(Li-ion)를 사용해야 함 · 주기적으로 충전 필요
UWB	650MHz ~ 5GHz	전파의 도달 시간차를 측정하여 거리로 환산	· 광대역 주파수 특성에 따라 장애물 투과성 우수, 신호대 잡음비 우수 · 적은 수의 측위 리더 설치로 높은 위치정확도	· 고가의 태그와 측위 리더를 사용해야 함

Chirp Spread Spectrum(CSS) Modulation

Multi Dimensional Multiple Access (MDMA)

· 장점 : 노이즈에 강한 신호를 얻을 수 있다.

전파의 진행 경로 이동 시간차(Time Of Flight)를 이용한 Symmetric Double Sided Two Way Ranging (SDS-TWR) Method

· 장점 : 시간을 동기화시키기 위한 추가적인 장비가 필요 없다.
크리스탈의 정확도를 Tag와 Node의 평균값에 의해 보정할 수 있다.

- nanoLOC Transceiver : 7개의 채널 (3개의 겹치지 않는 채널)
- 데이터 전송속도 : 31.25 kbps ~ 2Mbps 128bit 하트 웨어 암호화 알테나 조정에 민감하지 않다.
- RF Power : -33dBm ~ 0dBm
- 수신감도 : -97 dBm @250kbps
- 위치정확도 : 실내 2m, 실외 1m
- 소비전압 : 2.3~2.7V
- 소비전류 : 33mA (RX), 30mA (TX @0dBm)
- 변조기술 : CSS (Chirp Spread Spectrum)
- 2.45GHz ISM band



RTLS

U-자녀 안심 서비스



목표 및 내용

목 표

각종 유괴와 범죄 등의 표적 대상인 어린이를 보호하기 위한 시스템으로서 Active RFID 단말기와 수신기, 무선 센서 네트워크를 통해 RTLS시스템을 구축하여 어린이의 위치를 GIS 기반으로 실시간 파악하고 관리하며, CCTV 시스템과 연동하여 현장영상을 실시간으로 자동 감시하게 한다. 또한, 각종 유괴와 범죄의 상황정보를 연계기관에 단문문자 메시지(SMS)와 동영상 등으로 자동 제공한다.

내 용

- 비상호출에 의해 어린이의 위치와 비상신호 발생지역 CCTV와 연동에 의한 자동감시
- 상황실로 비상호출 자동 알람(자동영상표출)
- 위험발생 판단, 현장상황 감시, 연계기관에 출동 및 엠버 요청
- 단문문자메시지와 동영상 전송에 의한 실시간 범인 추적
- U-포털 서비스 및 SMS를 통한 자녀 위치정보서비스 제공

구 분	주요 기능
GIS기반의 실시간 위치정보 수집/관리	<ul style="list-style-type: none"> · 긴급상황에 대한 비상호출 정보 송출 · 웹 기반의 U-포털 서비스를 통한 GIS기반의 실시간 위치정보 서비스 제공 · 위치정보 단문메시지(SMS) 전송 · 대상별 특정 이탈범위 지역 설정 기능 · 위치이탈 알람 정보 제공
MAP위치정보와 CCTV 영상감시 연동	<ul style="list-style-type: none"> · 비상호출에 따른 위치정보와 해당 CCTV 영상 자동표출 및 알람 기능 · 위치정보를 기반으로 한 자동 CCTV 영상추적 · 연계기관으로 자동 추적정보 제공 기능(SMS, 동영상)



