



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0058176
(43) 공개일자 2008년06월25일

(51) Int. Cl.

H01Q 7/00 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)

G06K 17/00 (2006.01) G06K 19/07 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0123991

(22) 출원일자 2007년11월30일

심사청구일자 2007년11월30일

(30) 우선권주장

1020060130804 2006년12월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인

(주)제이티

인천 남동구 남촌동 610-12 남동공단 36B-2L

(72) 발명자

유홍준

서울 양천구 신정동 327 목동신시가지아파트 131
1동 1203호

양운근

경기도 부천시 원미구 상동 550-3 행복한마을 서
해아파트 2411동1201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

길용준, 이상범

전체 청구항 수 : 총 12 항

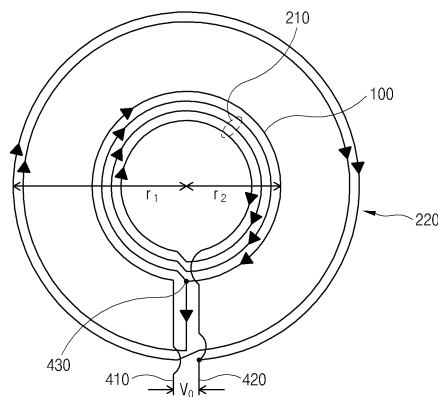
(54) 무선관독기용 다중루프 안테나, 그를 가지는 무선관독기 및 그를 가지는 RFID 시스템, 및 RFID Tag용 다중루프 안테나

(57) 요약

본 발명은 무선관독기용 다중루프 안테나에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전자기 유도를 통하여 RFID 태그 내에 저장된 정보를 관독하거나 새로운 정보를 입력하기 위한 무선관독기에 사용되는 다중루프 안테나에 관한 것이다.

본 발명은 RFID 태그와 전자기 유도를 통하여 정보를 교환하기 위한 무선관독기용 루프 안테나로서, 한번 이상 와인딩 된 3개 이상의 권선그룹을 포함하며, 상기 각각의 권선그룹은 직렬 및 병렬로 연결된 것을 특징으로 하는 무선관독기용 다중루프 안테나를 개시한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

윤기석

인천광역시 동구 송현동 165번지 솔빛마을 2차 20
1동 607호

김혁진

인천광역시 서구 원창동 155번지 2통 4반

특허청구의 범위

청구항 1

RFID 태그와 전자기 유도를 통하여 정보를 교환하기 위한 무선관독기용 루프 안테나로서,
한번 이상 와인딩 된 3개 이상의 권선그룹을 포함하며,
상기 각각의 권선그룹은 직렬 및 병렬로 연결된 것을 특징으로 하는 무선관독기용 다중루프 안테나.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 각각의 권선그룹들은 모두 동일한 방향으로 와인딩된 것을 특징으로 하는 무선관독기용 다중루프 안테나.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 RFID 태그는 물품의 일부를 이루는 것을 특징으로 하는 무선관독기용 다중루프 안테나.

청구항 4

제 3항에 있어서,
상기 물품은 휴대용 물품인 것을 특징으로 하는 무선관독기용 다중루프 안테나.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항에 따른 다중루프 안테나를 포함하는 무선관독기.

청구항 6

제 5항에 따른 무선관독기 및 RFID 태그를 포함하는 RFID 시스템.

청구항 7

RFID 태그와 전자기 유도를 통하여 정보를 교환하기 위한 무선관독기용 루프 안테나로서,
일단이 제 1 전원입력단자와 연결되는 하나 이상의 직렬권선그룹과;
일단이 상기 직렬권선그룹의 타단과 연결되고 타단이 제 2 전원입력단자와 연결되는 다수개의 병렬권선그룹들을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선관독기용 다중루프 안테나.

청구항 8

RFID 리더와 전자기 유도를 통하여 정보를 교환하기 위한 RFID 태그용 루프 안테나로서,
한번 이상 와인딩 된 3개 이상의 권선그룹을 포함하며,
상기 각각의 권선그룹은 직렬 및 병렬로 연결된 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 다중루프 안테나.

청구항 9

제 8항에 있어서,
상기 각각의 권선그룹들은 모두 동일한 방향으로 와인딩된 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 다중루프 안테나.

청구항 10

제 8항에 있어서,
상기 RFID 태그는 물품의 일부를 이루는 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 다중루프 안테나.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 물품은 휴대용 물품인 것을 특징으로 하는 RFID 태그용 다중루프 안테나.

청구항 12

제 8항 내지 제 11항에 따른 다중루프 안테나를 포함하는 RFID 태그.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 무선관독기용 다중루프 안테나에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 RFID 태그를 전자기 유도를 통하여 RFID 태그 내에 저장된 정보를 판독하거나 새로운 정보를 입력하기 위한 무선관독기에 사용되는 다중루프 안테나에 관한 것이다.
- <11> RFID 태그는 내부에 메모리가 존재하는 IC 칩 및 안테나로 구성되어 휴대할 수 있는 물건(이하 “비접촉식 휴대물품”이라 한다)에 부착되어 설치되거나, 일부를 이루어 설치되며, RFID 태그는 무선관독기(RFID Reader)에 의하여 전자기 유도를 통하여 RFID 태그의 메모리에 저장된 정보를 판독 및/또는 새로운 정보를 입력받는다.
- <12> 상기 무선관독기는 RFID 태그가 설치된 비접촉식 휴대물품을 소지한 자가 무선관독기의 전면에 비접촉식 휴대물품을 일정거리 내로 접근시키게 되면 비접촉식 휴대물품과의 전자기 유도에 의하여 비접촉식 송수신 방식(이하 “RF 방식의 송수신”이라 한다)으로 정보를 입출력하여 정보를 교환하게 된다.
- <13> 비접촉식 IC 카드, 무선 결제 휴대폰, 및 무선 신원 확인용 물건 등과 같은 RFID 태그가 설치된 비접촉식 휴대물품은 전원을 구비한 무선관독기와 전자기 유도를 통하여 정보를 송신 및 수신한다.
- <14> 이와 유사한 형태로, 기존의 바코드 대신 IC 칩을 구비하여 그 내부에 상품정보를 저장하는 물건(이하 “비접촉식 상품”이라 함) 또한 내부에 안테나와 정보 저장용 메모리를 포함하는 RFID 태그가 설치될 수 있으며, 전원을 구비한 무선관독기와 전자기 유도를 통하여 정보를 송신 및 수신한다.
- <15> 이러한 비접촉식 휴대물품 또는 비접촉식 상품과 정보를 교환하기 위한 무선관독기 또한 그 내부 또는 외부에 안테나를 구비하여야 하며, 특히 ISO 14443에 해당하는 IC 카드, 휴대폰 등과 같은 물품 및 ISO 15693에 해당하는 무선 인식에 대해서는 규정된 주파수, 즉 13.56 MHz의 신호가 규격으로 사용되고 있으므로 전체 회로가 상기 주파수 근처에서 공진되도록 구성될 필요가 있다.
- <16> 이러한 비접촉식 휴대물품의 인식과정에 있어서 발생하는 여러가지 문제점들 중 하나로서, 무선관독기로부터 일정 거리를 벗어나는 경우에는 무선관독기가 대상 휴대물품을 인식할 수 없다는 것이다. 이는 비접촉식 휴대물품이 무선관독기가 발생시키는 자기장의 인식 가능한 최소 크기보다 작은 크기의 자기장이 형성된 범위에 위치함에 기인한 것이다.
- <17> 도 1은 직렬 급전 형태를 가지는 종래의 무선관독기용 다중루프 안테나를 보여주는 개념도이고, 도 2는 병렬 급전 형태를 가지는 종래의 무선관독기용 다중루프 안테나를 보여주는 개념도이다.
- <18> 종래의 루프 안테나는 도 1에 도시된 바와 같이, 다중 권선그룹을 직렬로 급전하는 경우로, 이는 루프 안테나 권선그룹(10, 20)을 복수개의 패턴으로 설치하되, 각각의 권선그룹(10, 20)끼리는 직렬로 연결된다.
- <19> 종래 대다수의 무선관독기 내부에 사용되는 단일 권선그룹을 구비한 루프 안테나 구조는 무선관독기로부터 거리가 멀어지면 자기장이 약하여 충분한 인식이 이루어지지 못한다.
- <20> 또한 루프 안테나의 직경이 큰 값을 가지는 경우 와인딩 중심부의 자기장이 약하여 안정성이 부족하다는 단점이 있다. 이러한 경우 종래의 직렬 다중 권선 루프 안테나가 해법이 될 수 있다.
- <21> 그러나 이러한 형태의 루프 안테나는 우선 그 권선그룹(10, 20)들이 직렬로 연결되어 있어 전체 인덕턴스가 각

각의 권선그룹의 인덕턴스보다 커지게 된다. 그리고 등가저항(equivalent resistance)은 각 권선그룹의 저항보다 커지게 된다. 따라서 병렬급전 루프 안테나에 동일한 전압이 인가될 때 전체 등가 임피던스가 커져 전류가 약해지게 된다.

<22> 종래의 무선판독기의 다른 안테나 구조로서 도 2에 도시된 바와 같이, 다중 권선그룹(10, 20)을 병렬로 급전하는 경우가 있다. 이는 루프 안테나 권선그룹(10, 20)을 복수개의 패턴으로 설치하되, 각각의 권선그룹(10, 20) 끼리는 병렬로 연결한다.

<23> 내부의 권선루프(20)와 외부의 권선루프(10)는 동일한 방향으로 권선되는데, 이는 안테나 면에 대하여 수직인 중앙위치에서 전자기장을 강화시켜 좀 더 긴 인식거리를 확보하고자 하는 것이다. 병렬 다중루프 안테나 형태로 구성할 경우 각 권선그룹의 인덕턴스보다 전체 등가 인덕턴스 값이 낮아질 수 있다. 필요한 인덕턴스 값을 얻기 위해서는 턴 수를 많이 할 수 있다. 또한, 외부의 권선그룹(10)과 내부의 권선그룹(20)이 병렬로 연결되어 있기 때문에 판독기의 안테나 크기가 휴대물품보다 클 때 휴대물품이 무선판독기로 접근하는 경우, 휴대물품과 무선판독기 간의 상호작용의 영향을 줄여줄 수 있다.

<24> 그러나 상기와 같은 병렬급전의 안테나구조는 비록 휴대물품의 인식가능거리를 개선하는 효과를 가지고 있으나, 보다 멀리 떨어진 휴대물품을 인식하기 위해서는 인식가능거리 성능 및 디자인 특성을 보다 개선할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<25> 본 발명의 목적은 상기와 같은 필요성을 인식하여, 중심부분에서 보다 큰 자기장을 형성할 수 있는 안테나 구조를 제공함으로써 휴대물품의 인식가능거리를 증가시키고 디자인 특성을 향상시킨 무선판독기용 다중루프 안테나, 그를 가지는 무선판독기 및 그를 가지는 RFID 시스템, 및 RFID 태그용 다중루프 안테나를 제공하는 데 있다.

<26> 또한 발명의 다른 목적은 인식가능거리가 개선된 무선판독기용 다중루프 안테나, 그를 가지는 무선판독기 및 그를 가지는 RFID 시스템, 및 RFID 태그용 다중루프 안테나를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<27> 본 발명은 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 창출된 것으로서, 본 발명은 RFID 태그와 전자기 유도를 통하여 정보를 교환하기 위한 무선판독기용 루프 안테나로서, 한번 이상 와인딩 된 3개 이상의 권선그룹을 포함하며, 상기 각각의 권선그룹은 직렬 및 병렬로 연결된 것을 특징으로 하는 무선판독기용 다중루프 안테나를 개시한다.

<28> 상기 각각의 권선그룹들은 모두 동일한 방향으로 와인딩될 수 있으며, 상기 각각의 권선그룹은 서로 간격을 두고 설치될 수 있다.

<29> 상기 RFID 태그는 물품의 일부를 이루도록 구성될 수 있으며, 상기 물품은 휴대용 물품을 이룰 수 있다.

<30> 본 발명은 또한 상기와 같은 구조를 가지는 다중루프 안테나를 포함하는 무선판독기, 상기 무선판독기 및 RFID 태그를 포함하는 RFID 시스템을 개시한다.

<31> 본 발명은 또한 RFID 태그와 전자기 유도를 통하여 정보를 교환하기 위한 무선판독기용 루프 안테나로서, 일단이 제 1 전원입력단자와 연결되는 하나 이상의 직렬권선그룹과; 일단이 상기 직렬권선그룹의 타단과 연결되고 타단이 제 2 전원입력단자와 연결되는 다수개의 병렬권선그룹들을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선판독기용 다중루프 안테나를 개시한다.

<32> 이하에서는 본 발명에 따른 무선판독기용 다중루프 안테나, 그를 가지는 무선판독기 및 그를 가지는 RFID 시스템에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

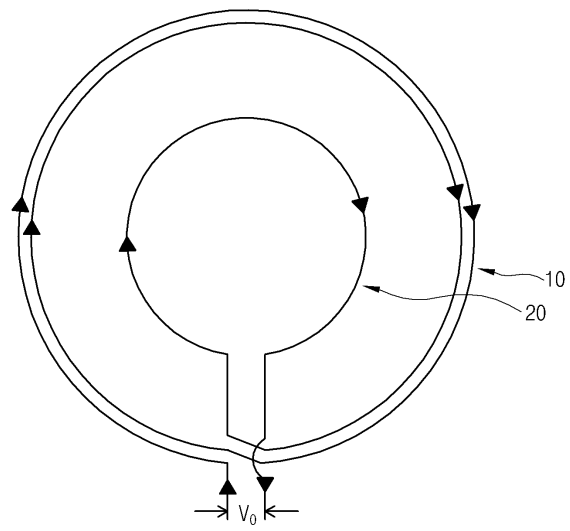
<33> 본 발명에 따른 RFID 시스템은 메모리(미도시)가 존재하는 IC 칩(미도시) 및 안테나(미도시)를 포함하는 RFID 태그(미도시)와, RFID 태그가 일정거리 내로 접근되면 RFID 태그의 안테나와 전자기 유도에 의하여 비접촉식 송수신하는 무선판독기(미도시)를 포함하여 구성된다.

<34> 상기 RFID 태그는 정보가 저장되거나 정보의 저장이 가능한 메모리를 포함하는 IC 칩 및 무선판독기의 안테나와의 전자기 유도에 의하여 IC 칩으로의 전원공급 및 정보의 교환을 위한 안테나로 구성된다.

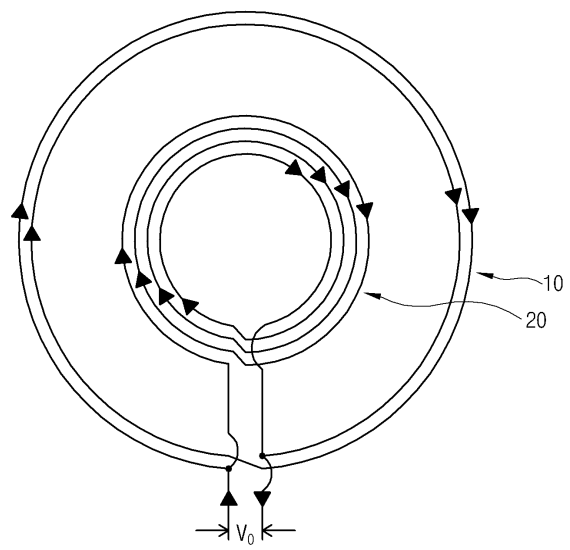
- <35> 상기 RFID 태그는 교통카드, 신용카드, 상품, 부품, 설비 등에 부착 또는 설치되거나, 일부를 이루어 구성될 수 있다.
- <36> 그리고 상기 무선판독기는 RFID 태그의 안테나와 전자기 유도에 의하여 정보를 교환하기 위한 안테나와, 안테나로부터 RFID 태그에 저장된 정보를 판독하거나 RFID 태그로 정보를 송신하는 등 정보처리를 위한 무선판독기본체를 포함하여 구성된다.
- <37> 여기서 본 발명의 요지는 무선판독기를 구성하는 안테나의 구조에 있으므로, 이하 무선판독기용 다중루프 안테나에 관하여 설명한다.
- <38> 본 발명에 따른 무선판독기용 다중루프 안테나는 한번 이상 와인딩 된 3개 이상의 권선그룹들을 포함하며, 각각의 권선그룹은 직렬 및 병렬로 연결된 것을 특징으로 한다.
- <39> 본 발명에 따른 무선판독기용 다중루프 안테나의 구체적인 예로서, 도 3에 도시된 바와 같이, 일단이 제 1 전원 입력단자(410)와 연결되는 하나 이상의 직렬권선그룹(100)과; 일단이 직렬권선그룹(100)의 타단과 연결되고 타단이 제 2 전원입력단자(420)와 연결되는 복수개의 병렬권선그룹(210, 220, ...)을 포함하여 구성될 수 있다.
- <40> 상기 직렬권선그룹(100), 병렬권선그룹(210, 220, ...)은 설계조건 등에 따라서 원형은 물론 사각형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있으며, 기판 상에 패턴을 이루어 형성될 수도 있다.
- <41> 한편 본 발명에 따른 무선판독기용 다중루프 안테나는 RFID 태그용 안테나에 적용될 수 있음은 물론이다.
- <42> 이하 본 발명에 따른 무선판독기용 다중루프 안테나에 관하여 실시예를 들어 보다 상세히 설명한다.
- <43> **실시예**
- <44> 본 발명에 따른 무선판독기용의 다중루프 안테나는 적어도 N개(이때 N은 3 이상의 정수이다; 본 실시예에서는 3개)의 권선그룹들(100, 210, 220)이 V_0 의 전압을 인가하는 제 1 전원입력단자(410) 및 제 2 전원입력단자(420)를 기준으로 서로 직병렬로 연결되어 있다.
- <45> 또한 각각의 권선그룹들(100, 210, 220)은 적어도 하나 이상의 권선이 와인딩되어 있다. 본 실시예에서는 직렬 권선그룹(100)은 1회, 제 1 병렬권선그룹(210)은 3회, 제 2 병렬권선그룹(220)은 2회 와인딩되어 있으나, 이러한 와인딩 횟수는 사용 목적에 따라 변동될 수 있다.
- <46> 또한 본 실시예에서는 각각의 권선그룹들(100, 210, 220)들이 원형 모양으로 와인딩되어 있으나 사각형 및 타원형 등을 포함하여 다양하게 형성될 수 있다.
- <47> 일반적으로 두 개의 이상적인 인덕터의 인덕턴스 값을 L_1 , L_2 라고 할 때, 직렬로 연결할 경우 합성 인덕턴스 L_{st} 는 $L_{st} = L_1 + L_2$ 로 주어지고 두 개의 인덕터를 병렬로 연결하면, 합성 인덕턴스 L_{pt} 는 $1/L_{pt} = 1/L_1 + 1/L_2$, 즉 $L_{pt} = (L_1 \times L_2) / (L_1 + L_2)$ 로 주어져서 각각의 인덕턴스 L_1 , L_2 보다 작은 값이 된다.
- <48> 권선그룹을 직렬로 연결하는 경우와 병렬로 연결하는 경우는 각 권선그룹이 가지는 인덕턴스가 마치 전술한 바와 같이 인덕터를 직렬 또는 병렬로 연결되는 경우와 유사한 결과를 가져오는 것으로 생각할 수 있다.
- <49> 상기 권선그룹들은 도 4에 도시된 병렬 공진회로와 같이 모델화될 수 있다.
- <50> 한편 Q(Quality Factor)가 커지면 사용 대역폭이 좁아진다. 따라서 Q를 적정한 값의 범위 내로 유지하여야 할 필요가 있다. 권선그룹을 직병렬로 연결하여 전체 임피던스를 용이하게 조절 할 수 있다.
- <51> 인덕턴스는 권선그룹에서 일반적으로 와인딩의 횟수가 많을수록 커지고 또 길이가 길어질수록 커진다. 직렬 급전의 경우 각 권선그룹의 개별 인덕턴스보다 합성 인덕턴스를 작게 할 수 없는 반면에 병렬 급전의 경우는 합성 인덕턴스가 각 개별 권선그룹의 인덕턴스보다 작게 된다. 하지만, 직병렬 권선그룹은 원하는 임피던스 값을 용이하게 조절할 수 있게 된다.
- <52> 또한 직렬 급전의 경우 각 권선그룹이 직렬로 연결되어 있어 각 권선그룹에 흐르는 전류가 동일하고, 병렬 급전의 경우 각 권선그룹에 흐르는 전류를 각각 개별적으로 조절할 수 있는데, 직병렬 급전은 이 두 가지의 장점을 모두 가지므로 다양한 설계가 가능하다. 도선 주위에 형성되는 자기장의 크기는 도선에 흐르는 전류의 세기에 비례한다. 따라서 직병렬 급전 다중 루프 안테나는 병렬 권선그룹을 통하여 흐르는 두 전류가 합쳐져 연결된 직렬 권선그룹에 흐르게 되어 강한 자기장을 형성하게 된다.

도면

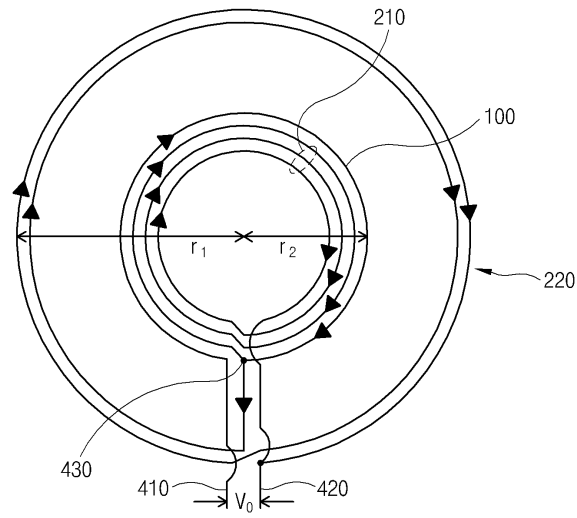
도면1



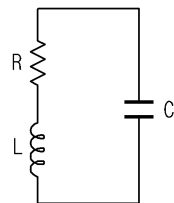
도면2



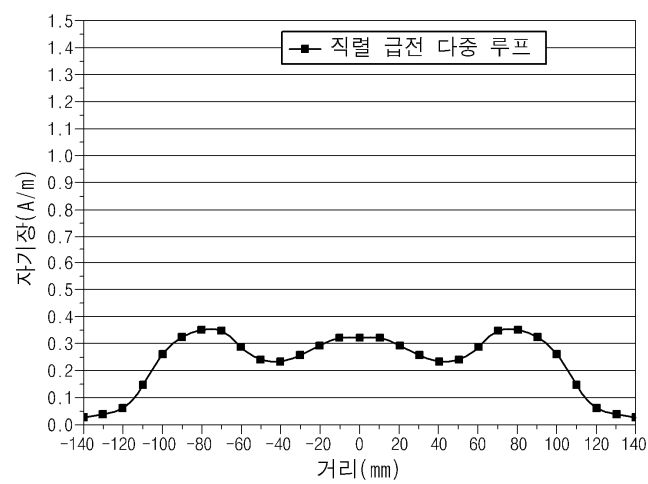
도면3



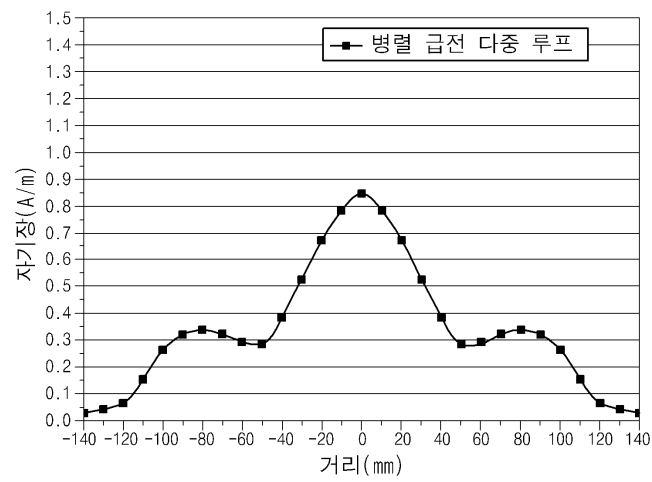
도면4



도면5a



도면5b



도면5c

