



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0112319
(43) 공개일자 2014년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 17/00 (2006.01) G06K 19/00
(2006.01)
H03H 7/38 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0026934
(22) 출원일자 2013년03월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘에스산전 주식회사
경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)
(72) 발명자
박훈
경기도 군포시 광정로 25-20, 357동 604호 (금정동, 퇴계주공아파트)
임재환
경기도 광명시 하안로288번길 12, 1209동 1402호 (하안동, 하안주공12단지아파트)
(74) 대리인
박장원

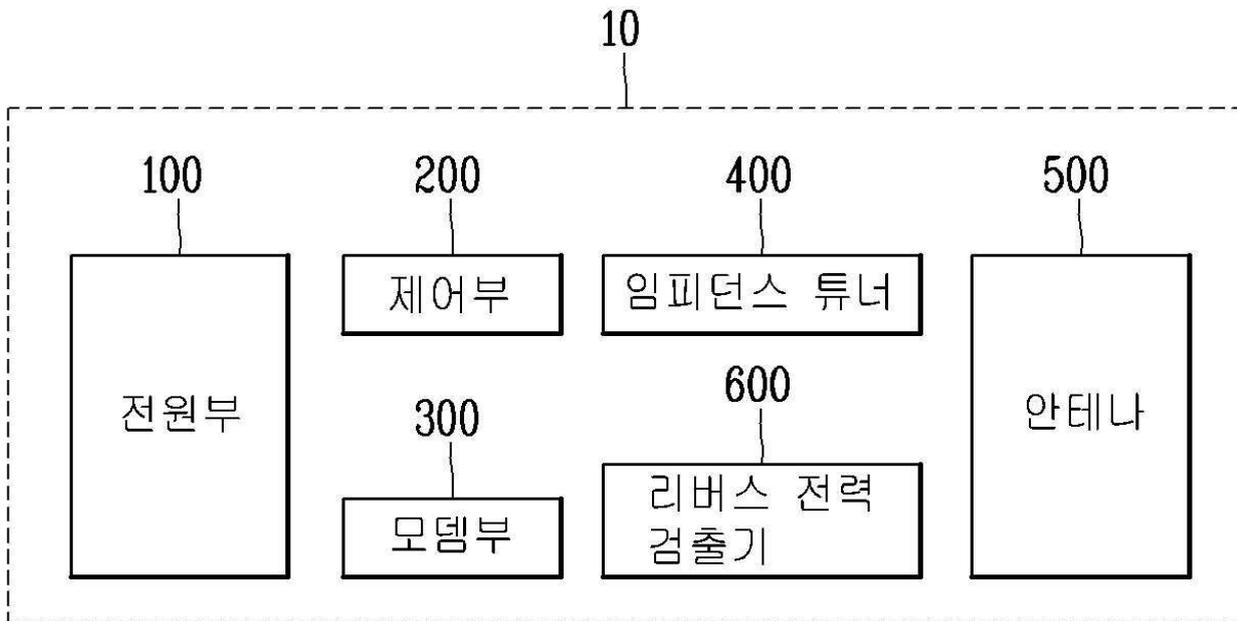
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더 및 그의 제어 방법

(57) 요약

본 명세서는 리버스 전력 검출기와 임피던스 튜너를 통해 최적의 임피던스 정합 회로를 구현하는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더 및 그의 제어 방법에 관한 것이다. 이를 위하여 본 명세서에 따른 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더는, HF(High Frequency) 신호를 생성하는 모뎀부; 상기 생성된 HF 신호를 안테나에 전달하는 임피던스 튜너; 상기 전달된 HF 신호를 방사하는 상기 안테나; 상기 임피던스 튜너로 반사되는 리버스 전력을 검출하는 리버스 전력 검출기; 및 상기 검출된 리버스 전력에 대응하는 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성하고, 상기 생성된 제어 신호를 근거로 상기 임피던스 튜너의 임피던스 값을 조정하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

신호를 생성하는 모뎀부;

상기 생성된 신호를 안테나에 전달하는 임피던스 튜너;

상기 전달된 신호를 방사하는 상기 안테나;

상기 임피던스 튜너로 반사되는 리버스 전력을 검출하는 리버스 전력 검출기; 및

상기 검출된 리버스 전력에 대응하는 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성하고, 상기 생성된 제어 신호를 근거로 상기 임피던스 튜너의 임피던스 값을 조정하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 임피던스 튜너는,

일단이 상기 모뎀부의 출력과 상기 제어부에 연결되고, 타단이 병렬 가변 커패시터에 연결되는 직렬 가변 커패시터; 및

일단이 상기 직렬 가변 커패시터와 상기 제어부에 연결되고, 타단이 상기 안테나와 상기 리버스 전력 검출기에 연결되는 병렬 가변 커패시터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 임피던스 튜너는,

상기 제어부에서 생성된 상기 제어 신호를 근거로 상기 직렬 가변 커패시터 및 상기 병렬 가변 커패시터 중 적어도 하나의 커패시터 값을 조정하는 것을 특징으로 하는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 리버스 전력 검출기는,

상기 임피던스 튜너와 상기 안테나 사이에 병렬 연결하는 것을 특징으로 하는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 검출된 리버스 전력이 가장 작을 때의 임피던스 값을 찾고, 상기 찾은 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더.

명세서

기술분야

[0001] 본 명세서는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더 및 그의 제어 방법에 관한 것으로, 특히 리버스 전력 검출기와 임피던스 튜너를 통해 최적의 임피던스 정합 회로를 구현하는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, RFID(Radio Frequency IDentification) 시스템은, 무선 통신 시스템의 한 형태로서, 소용량의 개

체 인식 정보 등을 전파를 통해 송수신하는 시스템이다.

- [0003] 상기 RFID는, 적용되는 애플리케이션의 성격에 따라 다양한 특징의 기술로 분류한다. 즉, 이용되는 주파수의 영역에 따라, HF(High Frequency : 고주파), UHF(Ultra High Frequency : 초고주파) 영역으로 구분되고, 자체 전원 유무에 따라, 수동형(passive), 반능동형(semi-active), 능동형(active)으로 구분된다.
- [0004] 또한, 상기 RFID 시스템은, 통신 개체에 따라 리더(reader)와 태그(tag)로 구분된다. 여기서, 상기 리더는, 정보의 생성과 전파를 이용한 전달 및, 상기 태그로부터의 돌려받은 정보의 분석을 통해 정보를 가공, 축적하여 임의의 사용자에게 제공하는 기능을 수행한다. 또한, 상기 태그는, 상기 리더가 발신한 전파를 수신한 후, 상기 수신한 정보를 분석하고, 상기 태그가 보유하고 있는 정보를 상기 리더에 되돌려 보내주는 응답 기능을 수행한다.
- [0005] 이러한 상기 리더(또는, RFID 리더)는, 리더 안테나에 HF 태그를 근접시킬 경우, 상기 리더에 전달되는 수신 신호가 변동하여 리더 안테나와 태그 안테나 간에 부정합이 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 한국 특허 출원 번호 제10-2009-0096089호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 명세서의 목적은, 리버스 전력 검출기와 임피던스 튜너를 통해 최적의 임피던스 정합 회로를 구현하는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더 및 그의 제어 방법을 제공하는 데 있다.
- [0008] 본 명세서의 다른 목적은, 임피던스 값을 디지털 신호로 제어하여 최적의 임피던스 정합값을 찾는 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더 및 그의 제어 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 명세서의 실시예에 따른 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더는, 신호를 생성하는 모뎀부; 상기 생성된 신호를 안테나에 전달하는 임피던스 튜너; 상기 전달된 신호를 방사하는 안테나; 상기 임피던스 튜너로 반사되는 리버스 전력을 검출하는 리버스 전력 검출기; 및 상기 검출된 리버스 전력에 대응하는 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성하고, 상기 생성된 제어 신호를 근거로 상기 임피던스 튜너의 임피던스 값을 조정하는 제어부;를 포함한다.
- [0010] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 임피던스 튜너는, 일단이 상기 모뎀부의 출력과 상기 제어부에 연결되고, 타단이 병렬 가변 커패시터에 연결되는 직렬 가변 커패시터; 및 일단이 상기 직렬 가변 커패시터와 상기 제어부에 연결되고, 타단이 상기 안테나와 상기 리버스 전력 검출기에 연결되는 병렬 가변 커패시터;를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 임피던스 튜너는, 상기 제어부에서 생성된 상기 제어 신호를 근거로 상기 직렬 가변 커패시터 및 상기 병렬 가변 커패시터 중 적어도 하나의 커패시터 값을 조정할 수 있다.
- [0012] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 리버스 전력 검출기는, 상기 임피던스 튜너와 상기 안테나 사이에 병렬 연결할 수 있다.
- [0013] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 제어부는, 상기 검출된 리버스 전력이 가장 작을 때의 임피던스 값을 찾고, 상기 찾은 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0014] 본 명세서의 실시예에 따른 자동 정합 회로를 근거로 한 HF RFID 리더의 제어 방법은, 모뎀부를 통해, HF 신호를 생성하는 단계; 임피던스 튜너를 통해, 상기 생성된 HF 신호를 안테나에 전달하는 단계; 상기 안테나를

통해, 상기 전달된 HF 신호를 방사하는 단계; 리버스 전력 검출기를 통해, 상기 임피던스 튜너로 반사되는 리버스 전력을 검출하는 단계; 제어부를 통해, 상기 검출된 리버스 전력에 대응하는 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성하는 단계; 및 상기 제어부를 통해, 상기 생성된 제어 신호를 근거로 상기 임피던스 튜너의 임피던스 값을 조정하는 단계;를 포함한다.

[0015] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 제어 신호를 생성하는 단계는, 상기 제어부를 통해, 상기 검출된 리버스 전력이 가장 작을 때의 임피던스 값을 찾고, 상기 찾은 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0016] 본 명세서와 관련된 일 예로서, 상기 임피던스 튜너의 임피던스 값을 조정하는 단계는, 상기 제어 신호를 근거로 상기 임피던스 튜너에 포함된 직렬 가변 커패시터와 병렬 가변 커패시터의 각각의 커패시터 값을 조정할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 명세서의 실시예에 따른 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더 및 그의 제어 방법은, 리버스 전력 검출기와 임피던스 튜너를 통해 최적의 임피던스 정합 회로를 구현함으로써, 리더 안테나와 태그 안테나 간에 부정합 발생을 방지할 수 있다.

[0018] 또한, 본 명세서의 실시예에 따른 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더 및 그의 제어 방법은, 임피던스 값을 디지털 신호로 제어하여 최적의 임피던스 정합값을 찾아 적용함으로써, RFID 리더의 수신 감도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 RFID 리더의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 임피던스 튜너의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 명세서의 일 실시예에 따른 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더의 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 따른 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0021] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 HF RFID 리더(10)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0022] 도 1에 도시한 바와 같이, RFID 리더(또는, RFID 리더 시스템)(10)는, 전원부(100), 제어부(200), 모뎀부(300), 임피던스 튜너(400), 안테나(500) 및, 리버스 전력 검출기(600)로 구성된다. 도 1에 도시된 RFID 리더(10)의 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니며, 도 1에 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 주류 RFID 리더(10)가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 RFID 리더(10)가 구현될 수도 있다.

[0023] 상기 전원부(100)는, 상기 제어부(200)의 제어에 의해, 상기 RFID 리더(10)에 포함된 각각의 구성 요소에 전원을 공급한다.

[0024] 상기 제어부(200)는, 상기 RFID 리더(10)의 전반적인 제어 기능을 수행한다.

[0025] 또한, 상기 제어부(200)는, 외부의 임의의 RFID 태그(미도시)와 통신하기 위해서, 상기 모뎀부(300)를 통해, HF 신호(High Frequency Signal)를 생성한다.

[0026] 또한, 상기 제어부(200)는, 상기 모뎀부(300), 상기 임피던스 튜너(400) 및, 상기 안테나(500)를 통해, 상기 생성된 HF 신호를 상기 임의의 RFID 태그에 전송하거나 또는 외부에 방사한다.

[0027] 또한, 상기 제어부(200)는, 진폭 편이 변조 (ASK : Amplitude-Shift Keying), 주파수 편이 변조 (FSK : Frequency-Shift Keying), 위상 편이 변조 (PSK : Phase-Shift Keying) 중 어느 하나의 방식을 이용하여 상기

RFID 태그와 통신한다.

- [0028] 또한, 상기 제어부(200)는, 상기 리버스 전력 검출기(600)로부터 검출된(또는, 측정된) 리버스 전력(또는, 반사되는 HF 신호의 리버스 전력)을 근거로 임피던스 값을 제어(또는, 조절)하기 위해서, 상기 임피던스 튜너(400)의 임피던스 값을 조정한다.
- [0029] 즉, 상기 제어부(200)는, 상기 리버스 전력 검출기(600)에서 검출된 리버스 전력이 가장 작을 때 최적의 임피던스 정합 회로가 되므로, 상기 리버스 전력 검출기(600)에서 검출되는 리버스 전력(또는, 상기 안테나(500)로부터 반사되는 HF 신호의 리버스 전력)이 가장 작을 때의 임피던스 정합 회로 값을 찾고, 상기 찾은 임피던스 정합 회로 값으로 상기 임피던스 튜너(400)의 임피던스 값을 조정(또는, 제어)한다.
- [0030] 또한, 상기 제어부(200)는, 상기 리버스 전력 검출기(600)로부터 검출된 리버스 전력을 근거로 미리 설정된 제어 알고리즘을 통해 상기 검출된 리버스 전력에 대응하는 임피던스 값을 산출한다.
- [0031] 또한, 상기 제어부(200)는, 상기 산출된 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성하고, 상기 생성된 제어 신호를 상기 임피던스 튜너(400)에 전달한다.
- [0032] 즉, 상기 제어부(200)는, 상기 리버스 전력 검출기(600)로부터 검출된 리버스 전력에 대응하는 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성하고, 상기 생성된 제어 신호를 상기 임피던스 튜너(400)에 전달한다.
- [0033] 또한, 상기 제어부(200)는, 상기 전송된 HF 신호에 응답하여 상기 안테나(500)를 통해 수신되는 신호를 분석한다. 여기서, 상기 수신된 신호는, 상기 RFID 태그와 관련된 고유 식별 정보 등을 포함한다.
- [0034] 또한, 상기 제어부(200)는, 상기 분석 결과에 대응하는 제어를 수행하거나, 상기 분석 결과를 표시부(미도시)에 표시하거나 또는, 상기 분석 결과를 별도의 통신 수단(미도시)을 통해 임의의 외부 서버/단말기(미도시)에 전송한다. 상기 분석 결과를 수신한 상기 외부 서버 또는 단말기는, 상기 분석 결과에 근거하여 생성한 제어 신호에 의해 추가적인 제어 동작을 수행하거나 또는, 상기 생성된 제어 신호에 의해 상기 RFID 리더기의 동작을 제어할 수도 있다.
- [0035] 상기 모뎀부(300)는, 상기 제어부(200)의 제어에 의해, HF 신호를 생성한다.
- [0036] 또한, 상기 모뎀부(300)는, 상기 생성된 HF 신호를 상기 임피던스 튜너(400)에 전달(또는, 제공/전송)한다.
- [0037] 또한, 상기 모뎀부(300)는, 상기 안테나(500)로부터 전달되는 임의의 신호를 상기 제어부(200)에 전달한다.
- [0038] 상기 임피던스 튜너(400)는, 상기 모뎀부(300)로부터 전달되는 HF 신호를 상기 안테나(500)에 전달한다.
- [0039] 또한, 상기 임피던스 튜너(400)는, 도 2에 도시한 바와 같이, 직렬 가변 커패시터(410) 및, 병렬 가변 커패시터(420)를 포함한다.
- [0040] 상기 직렬 가변 커패시터(410)는, 일단이 상기 모뎀부(300)의 출력과 상기 제어부(200)에 연결되고, 타단이 상기 병렬 가변 커패시터(420)에 연결된다.
- [0041] 상기 병렬 가변 커패시터(420)는, 일단이 상기 직렬 가변 커패시터(410)와 상기 제어부(200)에 연결되고, 타단이 상기 안테나(500)와 상기 리버스 전력 검출기(600)에 연결된다.
- [0042] 상기 직렬 가변 커패시터(410) 및/또는 상기 병렬 가변 커패시터(420)는, 상기 제어부(200)로부터 전달되는 제어 신호에 의해, 임피던스 값을 가변(또는, 조정/제어/설정)한다.
- [0043] 즉, 상기 임피던스 튜너(400)는, 상기 제어부(200)로부터 전달되는 상기 산출된 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 근거로 상기 직렬 가변 커패시터(410) 및/또는 상기 병렬 가변 커패시터(420)의 커패시터 값(또는, 임피던스 값)을 조정한다.
- [0044] 상기 안테나(500)는, 상기 임피던스 튜너(400)로부터 전달된 HF 신호를 방사한다. 이때, 상기 안테나(500)에 전달된 HF 신호 중 일부는 방사되고, 다른 일부는 상기 임피던스 튜너(400)로 반사된다.
- [0045] 또한, 상기 안테나(500)는, 상기 방사된 HF 신호에 응답하여 상기 임의의 RFID 태그로부터 전달되는 상기 임의의 신호를 수신한다.
- [0046] 또한, 상기 안테나(500)는, 상기 수신된 임의의 신호를 상기 모뎀부(300)에 전달한다.
- [0047] 또한, 상기 안테나(500)는, 상기 RFID 리더(100)가 동작해야할 주파수 영역과 운용환경 및 시스템 성능 등을 근거로 상기 안테나(5010)의 수량 및 각 안테나의 위치를 결정한다.

- [0048] 또한, 상기 안테나(500)는, 다양한 주파수 범위의 신호들을 수신하도록 구성할 수 있다.
- [0049] 또한, 상기 안테나(500)는, 상기 RFID 리더(100) 내의 상기 제어부(200)와 일체형 또는 분리형으로 구성할 수 있다.
- [0050] 상기 리버스 전력 검출기(Reverse Power Detector)(600)는, 상기 임피던스 튜너(400)와 상기 안테나(500) 사이에 병렬 연결한다.
- [0051] 또한, 상기 리버스 전력 검출기(600)는, 상기 임피던스 튜너(400)에서 상기 안테나(500)로 전달된 상기 HF 신호 중에서 상기 안테나(500)에서 상기 임피던스 튜너(400)로 반사되는 리버스 전력(또는, 상기 반사되는 HF 신호의 리버스 전력)을 검출(또는, 측정)한다.
- [0052] 또한, 상기 리버스 전력 검출기(600)는, 상기 검출된 리버스 전력을 상기 제어부(200)에 제공한다.
- [0053] 이와 같이, RFID 리더(10)는, 모뎀부와 안테나 사이에 고정된 임피던스 정합 회로를 통해 RFID 태그와 RFID 리더 사이 간격에 따른 최적의 임피던스 값을 찾을 수 없어 부정합이 발생하는 고정된 임피던스 정합 회로 대신에, 반사되는 리버스 전력을 근거로 임피던스 값을 자동 제어하여, 최적의 RFID 리더를 제공할 수 있다.
- [0054] 이하에서는, 본 명세서에 따른 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더의 제어 방법을 도 1 내지 도 3을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0055] 도 3은 본 명세서의 일 실시예에 따른 자동 정합 회로를 근거로 한 RFID 리더의 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0056] 먼저, 모뎀부(300)는, 제어부(200)의 제어에 의해, HF 신호를 생성한다(S310).
- [0057] 이후, 임피던스 튜너(400)는, 상기 모뎀부(300)로부터 전달되는 HF 신호를 상기 안테나(500)에 전달한다(S320).
- [0058] 이후, 상기 안테나(500)는, 상기 임피던스 튜너(400)로부터 전달된 HF 신호를 방사한다. 이때, 상기 안테나(500)에 전달된 HF 신호 중 일부는 방사되고, 다른 일부는 상기 임피던스 튜너(400)로 반사된다(S330).
- [0059] 이후, 상기 리버스 전력 검출기(600)는, 상기 임피던스 튜너(400)로 반사되는 리버스 전력(또는, 상기 반사되는 HF 신호의 리버스 전력)을 검출(또는, 측정)한다(S340).
- [0060] 이후, 상기 제어부(200)는, 상기 리버스 전력 검출기(600)로부터 검출된 리버스 전력을 근거로 임피던스 값을 제어(또는, 조절)하기 위해서, 상기 임피던스 튜너(400)의 임피던스 값을 조정한다.
- [0061] 즉, 상기 제어부(200)는, 상기 리버스 전력 검출기(600)에서 검출된 리버스 전력이 가장 작을 때 최적의 임피던스 정합 회로가 되므로, 상기 리버스 전력 검출기(600)에서 검출되는 리버스 전력(또는, 상기 안테나(500)로부터 반사되는 HF 신호의 리버스 전력)이 가장 작을 때의 임피던스 정합 회로 값을 찾고, 상기 찾은 임피던스 정합 회로 값으로 상기 임피던스 튜너(400)의 임피던스 값을 조정(또는, 제어)한다.
- [0062] 일 예로, 상기 제어부(200)는, 상기 리버스 전력 검출기(600)로부터 검출된 리버스 전력을 근거로 미리 설정된 제어 알고리즘을 통해 상기 검출된 리버스 전력에 대응하는 임피던스 값을 산출한다. 이후, 상기 제어부(200)는, 상기 산출된 임피던스 값을 포함하는 제어 신호를 생성하고, 상기 생성된 제어 신호를 상기 임피던스 튜너(400)에 전달한다. 이후, 상기 임피던스 튜너(400)는, 상기 제어부(200)로부터 전달되는 제어 신호를 근거로 상기 임피던스 튜너(400)에 포함된 직렬 가변 커패시터(410) 및/또는 병렬 가변 커패시터(420)의 커패시터 값을 조정한다(S350).
- [0063] 본 명세서의 실시예는 앞서 설명한 바와 같이, 리버스 전력 검출기와 임피던스 튜너를 통해 최적의 임피던스 정합 회로를 구현하여, 리더 안테나와 태그 안테나 간에 부정합 발생을 방지할 수 있다.
- [0064] 또한, 본 명세서의 실시예는 앞서 설명한 바와 같이, 임피던스 값을 디지털 신호로 제어하여 최적의 임피던스 정합값을 찾아 적용하여, RFID 리더의 수신 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0065] 전술한 내용은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그

도면3

