



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월13일  
(11) 등록번호 10-0911996  
(24) 등록일자 2009년08월05일

(51) Int. Cl.

H04B 5/02 (2006.01) G06K 17/00 (2006.01)

H04B 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0113942

(22) 출원일자 2007년11월08일

심사청구일자 2007년11월08일

(65) 공개번호 10-2009-0047871

(43) 공개일자 2009년05월13일

(56) 선행기술조사문헌

US20060033607 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자

양희성

대전광역시 유성구 지족동 열매마을4단지 412동 303호

정재영

대전시 유성구 지족동 열매마을아파트 403동 140 5호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 10 항

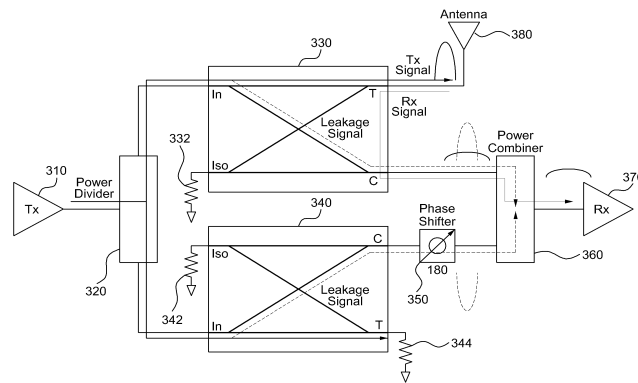
심사관 : 손현웅

(54) RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법 및 장치

(57) 요약

RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법 및 장치를 개시한다. 본 발명에 의한 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은 송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 단계, 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송 중 수신단으로 누설되는, 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하는 단계, 상기 생성된 제2 누설 신호를 변환하는 단계, 및 상기 변환된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**이상연**

대전시 서구 둔산동 샘머리아파트 201동 1205호

**이형섭**

대전시 서구 만년동 강변아파트 107동 904호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2005-S-106-03

부처명 정보통신부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT성장동력기술개발

연구과제명 RFID/USN용 센서 태그 및 센서 노트 기술 개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2007년 03월 01일 ~ 2008년 02월 28일

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

전력 분배기에서, 송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 단계;

제1 방향성 결합기에서, 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송하는 단계;

제2 방향성 결합기에서, 상기 제2 RFID 신호를 이용하여 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 제1 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하는 단계;

역위상 천이기에서, 상기 생성된 제2 누설 신호를 역위상 변환하는 단계; 및

전력 결합기에서, 상기 변환된 제2 누설 신호와 상기 제1 누설 신호를 결합하여 상기 제1 누설 신호를 제거하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제2 누설 신호를 변환하는 단계는,

상기 제2 누설 신호의 전압 레벨을 상기 누설 신호의 전압 레벨과 동일하게 변환하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법.

**청구항 3**

전력 분배기에서, 송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 단계;

역위상 천이기에서, 상기 제2 RFID 신호를 역위상 변환하는 단계;

제1 방향성 결합기에서, 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송하는 단계;

제2 방향성 결합기에서, 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 제1 누설 신호를 제거하기 위한 제2 누설 신호를 생성하는 단계; 및

전력 결합기에서, 상기 생성된 제2 누설 신호와 상기 제1 누설 신호를 결합하여, 상기 제1 누설 신호를 제거하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 제2 RFID 신호를 변환하는 단계는,

상기 제2 RFID 신호의 전압 레벨을 상기 제1 누설 신호의 전압 레벨과 동일하게 변환하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법.

**청구항 5**

제3항에 있어서,

수신 전용 안테나에서, RFID 태그로부터 제3 RFID 신호를 수신하는 단계; 및

서클레이터 또는 아이솔레이터에서, 상기 수신된 제3 RFID 신호를 상기 수신단으로 전달하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법.

**청구항 6**

송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 전력 분배기;  
 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송하는 제1 방향성 결합기;  
 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 제1 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하는 제2 방향성 결합기;  
 상기 생성된 제2 누설 신호를 역위상 변환하는 역위상 천이기; 및  
 상기 변환된 제2 누설 신호와 상기 제1 누설 신호를 결합하여, 상기 제1 누설 신호를 제거하는 전력 결합기를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,  
 상기 역위상 천이기는,  
 상기 제2 누설 신호의 전압 레벨을 상기 제1 누설 신호의 전압 레벨과 동일하게 변환하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치.

**청구항 8**

송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 전력 분배기;  
 상기 제2 RFID 신호를 역위상 변환하는 역위상 천이기;  
 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송하는 제1 방향성 결합기;  
 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 제1 누설 신호를 제거하기 위한 제2 누설 신호를 생성하는 제2 방향성 결합기; 및  
 상기 생성된 제2 누설 신호와 상기 제1 누설 신호를 결합하여, 상기 제1 누설 신호를 제거하는 전력 결합기를 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
 RFID 태그로부터 제3 RFID 신호를 수신하는 수신 전용 안테나; 및  
 상기 수신된 제3 RFID 신호를 상기 수신단으로 전달하는 서클레이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
 상기 수신된 제3 RFID 신호를 상기 수신단으로 전달하는 아이솔레이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법 및 장치에 관한 것이다.

<2> 본 발명은 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT성장동력기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2005-S-106-03, 과제명: RFID/USN용 센서 태그 및 센서 노드 기술 개발].

**배경 기술**

- <3> 종래의 RFID 리더 중 송수신단이 하나의 안테나를 사용하는 RFID 리더는 송신단과 수신단이 하나의 안테나로 연결되는 방향성 결합기에서 송출 RF 신호에 의해 수신단으로 누설신호가 흘러들어가 수신감도가 현저히 나빠지는 문제점을 가지고 있다.
- <4> 더욱이, 일반적으로 RFID 시스템에 있어서 태그는 매우 낮은 전력으로 동작하므로 태그로부터 수신되는 RF신호의 수준은 매우 낮다. 따라서, 송신단에서 흘러 들어오는 누설 신호의 크기는 무시할 수 없는 크기가 되고, 이는 수신단의 전체 잡음 지수를 결정하는 중요한 요소인 저잡음 증폭기를 사용하는데 큰 제약이 된다.
- <5> 도 1은 종래 기술에 따른 RFID 리더의 구성 예를 도시한 블록도이고, 도 2는 종래 기술에 따른 RFID 리더의 다른 구성 예를 도시한 블록도이다.
- <6> 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 송수신단(110, 120)이 하나의 안테나(130)를 사용하는 RFID 리더는 송수신단(110, 120)과 안테나(130)가 방향성 결합기(140)를 사용해 연결된다. 이러한 경우, 송신단(110)에서 전송되는 송출 신호는 방향성 결합기(140)로 쓰인 서클레이터(210)의 불완전한 격리도(Isolation), 서클레이터(210) 대신 쓰인 방향성 결합기(140)의 방향성(Directivity), 혹은 송수신단(110, 120) 및 방향성 결합기(140), 그리고 방향성 결합기(140)와 안테나(130) 사이의 불완전결합에 의해 일부 수신단(120)으로 흘러 들어가는 누설 신호가 발생된다.
- <7> 따라서, 송신단으로부터 송출된 누설 신호를 제거하여 수신단의 수신 감도를 개선할 수 있는 기술이 절실히 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <8> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 RFID 리더기의 송수신단 구조를 개선하여 수신단으로 흘러 들어가는 송신 누설 신호를 제거할 수 있는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.
- <9> 본 발명의 다른 목적은 수신단으로 흘러 들어가는 송신 누설 신호를 제거함으로써, 수신단의 수신 감도를 향상시킬 수 있는 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.
- <10> 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제 해결수단**

- <11> 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은, 송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 단계; 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송 중 수신단으로 누설되는, 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하는 단계; 상기 생성된 제2 누설 신호를 변환하는 단계; 및 상기 변환된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거하는 단계를 포함한다.
- <12> 제2 누설 신호를 변환하는 상기 단계는, 역위상 천이기를 이용하여, 상기 제2 누설 신호를 역위상 변환하는 단계; 또는 상기 제2 누설 신호의 전압 레벨을 상기 누설 신호의 전압 레벨과 동일하게 변환하는 단계중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <13> RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 상기 단계는, 전력 분배기를 이용하여 상기 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 단계를 포함할 수 있다.
- <14> 제2 누설 신호를 생성하는 상기 단계는, 제1 방향성 결합기를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호를 상기 안테나로 전송하는 단계; 및 상기 제1 RFID 신호 중 상기 수신단으로 누설되는 상기 누설 신호와 동일한 상기 제2 누설 신호를, 제2 방향성 결합기를 이용하여 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <15> 누설 신호를 제거하는 상기 단계는, 전력 결합기를 이용하여, 상기 변환된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

- <16> 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은, 송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 단계; 상기 제2 RFID 신호를 변환하는 단계; 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 누설 신호를 제거하기 위한 제2 누설 신호를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거하는 단계를 포함한다.
- <17> 제2 RFID 신호를 변환하는 상기 단계는, 역위상 천이기를 이용하여, 상기 제2 RFID 신호를 역위상 변환하는 단계; 또는 상기 역위상 천이기를 이용하여, 상기 제2 RFID 신호의 전압 레벨을 상기 누설 신호와 동일하게 변환하는 단계 중 적어도 하나를 포함하고, 제2 누설 신호를 생성하는 상기 단계는, 제2 방향성 결합기를 이용하여, 상기 변환된 제2 RFID 신호에 대응하는 상기 제2 누설 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <18> 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은, 수신 전용 안테나를 통해 RFID 태그로부터 제3 RFID 신호를 수신하는 단계; 및 상기 수신된 제3 RFID 신호를 서클레이터 또는 아이솔레이터를 이용하여 상기 수신단으로 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <19> 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는, 송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 전력 분배기; 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송하는 제1 방향성 결합기; 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하는 제2 방향성 결합기; 상기 생성된 제2 누설 신호를 변환하는 역위상 천이기; 및 상기 변환된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거하는 전력 결합기를 포함한다.
- <20> 상기 역위상 천이기는, 상기 제2 누설 신호를 역위상 변환하거나, 또는 상기 제2 누설 신호의 전압 레벨을 상기 누설 신호의 전압 레벨과 동일하게 변환하는 것 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- <21> 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는, 송신단으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배하는 전력 분배기; 상기 제2 RFID 신호를 변환하는 역위상 천이기; 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송하는 제1 방향성 결합기; 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 누설 신호를 제거하기 위한 제2 누설 신호를 생성하는 제2 방향성 결합기; 및 상기 생성된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거하는 전력 결합기를 포함한다.
- <22> 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는, RFID 태그로부터 제3 RFID 신호를 수신하는 수신 전용 안테나; 및 상기 수신된 제3 RFID 신호를 상기 수신단으로 전달하는 서클레이터를 더 포함할 수 있다.
- <23> 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는, 상기 수신된 제3 RFID 신호를 상기 수신단으로 전달하는 아이솔레이터를 더 포함할 수 있다.
- <24> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.
- <25> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

**효 과**

- <26> 본 발명의 실시예에 따르면, RFID 리더기의 송수신단 구조를 개선하여 수신단으로 흘러 들어가는 송신 누설 신호를 제거할 수 있다.
- <27> 본 발명의 실시예에 따르면, 수신단으로 흘러 들어가는 송신 누설 신호를 제거함으로써, 수신단의 수신 감도를 향상시킬 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <28> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치 및 방법을 상세히 설명한다.
- <29> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치를 설명하기 위해 도시한 블록도이

다.

- <30> 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는 전력 분배기(320), 제1 방향성 결합기(330), 제2 방향성 결합기(340), 역위상 천이기(350), 및 전력 결합기(360)를 포함한다.
- <31> 전력 분배기(320)는 송신단(310)으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배한다. 이때, 전력 분배기(320)는 상기 RFID 신호를 진폭(전압 레벨), 위상, 주파수 등이 동일한 두 개의 신호(제1 RFID 신호, 제2 RFID 신호)로 분배할 수 있다.
- <32> 전력 분배기(320)는 양측이 제1 방향성 결합기(330) 및 제2 방향성 결합기(340)의 입력 포트(In)와 전기적으로 연결된다. 전력 분배기(320)는 상기 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호를 각각 제1 방향성 결합기(330) 및 제2 방향성 결합기(340)의 입력 포트(In)로 전달한다.
- <33> 제1 방향성 결합기(330)는 전력 분배기(320)로부터 상기 제1 RFID 신호를 입력받아 안테나(380)로 전송한다. 구체적으로, 제1 방향성 결합기(330)는 4개의 포트, 즉 입력 포트(In), 전송 포트(T), 결합 포트(C), 및 격리 포트(Iso)를 포함한다.
- <34> 여기서, 입력 포트(In)는 전력 분배기(320)의 일 측과 전기적으로 연결되고, 전송 포트(T)는 안테나(380)와 전기적으로 연결된다. 결합 포트(C)는 전력 결합기(360)와 전기적으로 연결되고, 격리 포트(Iso)는 종단 저항(332)과 전기적으로 연결된다.
- <35> 제1 방향성 결합기(330)는 입력 포트(In)를 통해 전력 분배기(320)로부터 상기 제1 RFID 신호를 입력받고, 전송 포트(T)를 통해 상기 입력된 제1 RFID 신호를 안테나(380)로 전송한다. 또한, 제1 방향성 결합기(330)는 상기 제1 RFID 신호 중 누설 신호를 결합 포트(C)를 통해 수신단(370)으로 전달할 수 있다. 다시 말하면, 상기 제1 RFID 신호 중 결합 포트(C)를 통해 수신단(370)으로 누설 신호가 누설될 수 있다.
- <36> 격리 포트(Iso)는 실제로는 입출력용으로 사용되지 않는 포트에 해당된다. 이러한 격리 포트(Iso)로는 구조상 신호가 전달되지 않는다. 하지만, 상기 누설 신호가 발생하는 경우, 격리 포트(Iso)는 상기 누설 신호가 반사되어 돌아오지 않도록 종단 저항(332)으로 접지시켜 열로 소모시켜 버리는 역할을 하며, 이러한 격리 포트(Iso)는 제1 방향성 결합기(330)에서 전력 안정화를 위해 사용될 수 있다.
- <37> 제2 방향성 결합기(340)는 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성한다. 즉, 제2 방향성 결합기(340)는 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 누설 신호와 진폭(전압 레벨), 위상, 주파수 등이 동일한 제2 누설 신호를 생성한다.
- <38> 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는 상기 누설 신호의 진폭, 위상, 주파수 등을 측정하는 신호 측정기(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- <39> 이에 따라, 제2 방향성 결합기(340)는 상기 신호 측정기에 의해 측정된 상기 누설 신호에 대한 측정값 및 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 누설 신호와 진폭, 위상, 주파수 등이 동일한 제2 누설 신호를 생성할 수 있다.
- <40> 제2 방향성 결합기(340)도 제1 방향성 결합기(330)와 마찬가지로 4개의 포트, 즉 입력 포트(In), 전송 포트(T), 결합 포트(C), 및 격리 포트(Iso)를 포함한다.
- <41> 입력 포트(In)는 전력 분배기(320)의 타 측과 전기적으로 연결되며, 전력 분배기(320)로부터 제2 RFID 신호를 입력받는다. 전송 포트(T)는 종단 저항(344)과 전기적으로 연결되며, 상기 제2 RFID 신호를 종단 저항(344)으로 접지시켜 열로 소모시켜 버린다.
- <42> 결합 포트(C)는 역위상 천이기(350)와 전기적으로 연결되며, 상기 제2 누설 신호를 역위상 천이기(350)로 출력한다. 격리 포트(Iso)는 종단 저항(342)과 전기적으로 연결되며, 상기 제2 누설 신호가 반사되어 돌아오지 않도록 종단 저항(342)으로 접지시켜, 상기 제2 누설 신호를 열로 소모시켜 버리는 역할을 한다. 이러한 격리 포트(Iso)는 제2 방향성 결합기(340)에서 전력 안정화를 위해 사용될 수 있다.
- <43> 역위상 천이기(350)는 상기 생성된 제2 누설 신호를 변환한다. 이때, 역위상 천이기(350)는 상기 제2 누설 신호를 역위상 변환할 수 있다. 즉, 역위상 천이기(350)는 상기 제2 누설 신호의 위상을 상기 누설 신호의 위상과 180도 차이로 변환할 수 있다. 또한, 역위상 천이기(350)는 상기 역위상 변환된 제2 누설 신호의 전압 레벨(진폭)을 상기 누설 신호의 전압 레벨(진폭)과 동일하게 변환할 수 있다.



- <44> 또 달리, 역위상 천이기(350)는 상기 제2 누설 신호의 전압 레벨을 상기 누설 신호의 전압 레벨과 동일하고 변환하고, 상기 변환된 제2 누설 신호의 위상을 역위상 변환, 즉 상기 누설 신호의 위상과 180도 차이로 변환할 수 있다.
- <45> 전력 결합기(360)는 상기 변환된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거한다. 즉, 전력 결합기(360)는 상기 변환된 제2 누설 신호를 상기 누설 신호와 결합하여 두 신호를 상쇄시킴으로써, 상기 누설 신호를 제거한다.
- <46> 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하여 그 위상, 진폭 등을 변환하고, 상기 변환된 제2 누설 신호를 상기 누설 신호와 결합하여 두 신호를 상쇄시킴으로써, 상기 누설 신호를 제거할 수 있으며, 이를 통해 수신단(370)의 수신 감도를 개선할 수 있다.
- <47> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치를 설명하기 위해 도시한 블록도이다.
- <48> 전력 분배기(420)는 송신단(410)으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배한다. 이때, 전력 분배기(420)는 상기 RFID 신호를 진폭(전압 레벨), 위상, 주파수 등이 동일한 두 개의 신호(제1 RFID 신호, 제2 RFID 신호)로 분배할 수 있다.
- <49> 전력 분배기(420)는 양측이 제1 방향성 결합기(440) 및 역위상 천이기(430)의 입력 포트(In)와 전기적으로 연결된다. 전력 분배기(420)는 상기 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호를 각각 제1 방향성 결합기(440) 및 역위상 천이기(430)의 입력 포트(In)로 전달한다.
- <50> 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호를 변환한다. 이때, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호를 역위상 변환할 수 있다. 즉, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호의 위상을 상기 누설 신호의 위상과 180도 차이로 변환할 수 있다. 또한, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호의 전압 레벨(진폭)을 상기 누설 신호의 전압 레벨(진폭)과 동일하게 변환할 수 있다.
- <51> 또 달리, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호의 전압 레벨을 상기 누설 신호의 전압 레벨과 동일하고 변환하고, 상기 변환된 제2 RFID 신호의 위상을 역위상 변환, 즉 상기 누설 신호의 위상과 180도 차이로 변환할 수 있다.
- <52> 제1 방향성 결합기(440)는 상기 제1 RFID 신호를 안테나로 전송한다. 제1 방향성 결합기(440)는 전력 분배기(420)로부터 상기 제1 RFID 신호를 입력받아 안테나(480)로 전송한다. 구체적으로, 제1 방향성 결합기(440)는 4개의 포트, 즉 입력 포트(In), 전송 포트(T), 결합 포트(C), 및 격리 포트(Iso)를 포함한다.
- <53> 여기서, 입력 포트(In)는 전력 분배기(420)의 일 측과 전기적으로 연결되고, 전송 포트(T)는 안테나(480)와 전기적으로 연결된다. 결합 포트(C)는 전력 결합기(460)와 전기적으로 연결되고, 격리 포트(Iso)는 종단 저항(442)과 전기적으로 연결된다.
- <54> 제1 방향성 결합기(440)는 입력 포트(In)를 통해 전력 분배기(420)로부터 상기 제1 RFID 신호를 입력받고, 전송 포트(T)를 통해 상기 입력된 제1 RFID 신호를 안테나(480)로 전송한다. 또한, 제1 방향성 결합기(440)는 상기 제1 RFID 신호 중 누설 신호를 결합 포트(C)를 통해 수신단(470)으로 전달할 수 있다. 다시 말하면, 상기 제1 RFID 신호 중 결합 포트(C)를 통해 수신단(470)으로 누설 신호가 누설될 수 있다.
- <55> 격리 포트(Iso)는 실제로는 입출력용으로 사용되지 않는 포트에 해당된다. 이러한 격리 포트(Iso)로는 구조상 신호가 전달되지 않는다. 하지만, 상기 누설 신호가 발생하는 경우, 격리 포트(Iso)는 상기 누설 신호가 반사되어 돌아오지 않도록 종단 저항(442)으로 접지시켜 열로 소모시켜 버리는 역할을 하며, 이러한 격리 포트(Iso)는 제1 방향성 결합기(440)에서 전력 안정화를 위해 사용될 수 있다.
- <56> 제2 방향성 결합기(450)는 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 누설 신호를 제거하기 위한 제2 누설 신호를 생성한다. 즉, 제2 방향성 결합기(450)는 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 누설 신호와 진폭(전압 레벨), 주파수 등은 동일하고 위상은 180도 차이 나는, 제2 누설 신호를 생성할 수 있다.
- <57> 이를 위해, 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는 상기 누설 신호의 진폭, 위상, 주파수 등을 측정하는 신호 측정기(미도시)를 더 포함할 수 있다.

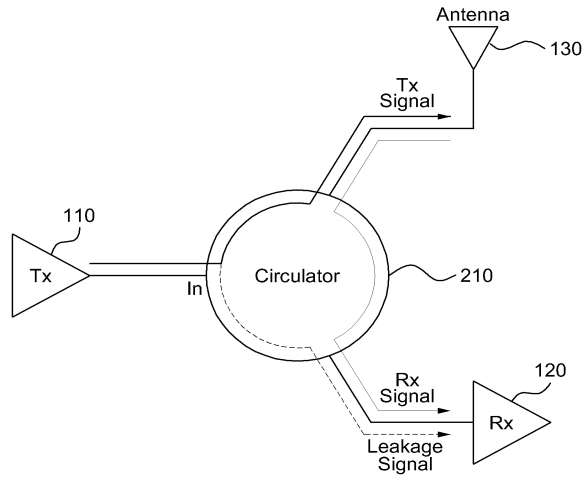


- <58> 이에 따라, 제2 방향성 결합기(450)는 상기 신호 측정기에 의해 측정된 상기 누설 신호에 대한 측정값 및 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 누설 신호와 진폭, 주파수 등은 동일하고 위상은 180도 차이 나는 제2 누설 신호를 생성할 수 있다.
- <59> 제2 방향성 결합기(450)도 제1 방향성 결합기(440)와 마찬가지로 4개의 포트, 즉 입력 포트(In), 전송 포트(T), 결합 포트(C), 및 격리 포트(Iso)를 포함한다.
- <60> 입력 포트(In)는 역위상 천이기(430)의 타 측과 전기적으로 연결되며, 역위상 천이기(430)로부터 상기 변환된 제2 RFID 신호를 입력받는다. 결합 포트(C)는 전력 결합기(460)와 전기적으로 연결되며, 상기 제2 누설 신호를 전력 결합기(460)로 출력한다. 격리 포트(Iso)는 중단 저항(452)과 전기적으로 연결되며, 상기 제2 누설 신호가 반사되어 돌아오지 않도록 중단 저항(452)으로 접지시켜, 상기 제2 누설 신호를 열로 소모시켜 버리는 역할을 한다. 이러한 격리 포트(Iso)는 제2 방향성 결합기(450)에서 전력 안정화를 위해 사용될 수 있다.
- <61> 전송 포트(T)는 아이솔레이터(또는 서큘레이터)(495)와 전기적으로 연결된다. 전송 포트(T)가 아이솔레이터(495)와 연결된 경우, 상기 변환된 제2 RFID 신호는 아이솔레이터(495)로 전달되며, 아이솔레이터(495)는 상기 변환된 제2 RFID 신호를 차단하여 방전시킬 수 있다. 또 달리, 전송 포트(T)가 서큘레이터(495)와 연결된 경우, 상기 변환된 제2 RFID 신호는 서큘레이터(495)로 전달되며, 서큘레이터(495)는 상기 변환된 제2 RFID 신호를 수신 전용 안테나(490)로 전달하여 방전시킬 수 있다.
- <62> 한편, 아이솔레이터(또는 서큘레이터)(495)는 수신 전용 안테나(490)를 통해 RFID 태그로부터 신호(제3 RFID 신호)를 수신하여, 수신단(470)으로 전달할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는 수신단(470)의 수신 감도를 향상시킬 수 있다.
- <63> 전력 결합기(460)는 상기 생성된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거한다. 즉, 전력 결합기(460)는 상기 제2 누설 신호와 상기 누설 신호를 결합하여 두 신호를 상쇄시킴으로써, 상기 누설 신호를 제거할 수 있다.
- <64> 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치는 제2 RFID 신호의 위상, 진폭 등을 변환하고, 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하며, 상기 생성된 제2 누설 신호를 상기 누설 신호와 결합하여 두 신호를 상쇄시킴으로써, 상기 누설 신호를 제거할 수 있다. 또한, 상기 누설 신호를 제거함으로써 수신단(470)의 수신 감도를 개선할 수 있다.
- <65> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은 도 3의 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치에 의해 구현될 수 있다.
- <66> 도 3 및 도 5를 참조하면, 단계(S510)에서 전력 분배기(320)는 송신단(310)으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배한다.
- <67> 다음으로, 단계(S520)에서 제1 방향성 결합기(330)는 상기 제1 RFID 신호를 안테나(380)로 전송한다. 이때, 제1 방향성 결합기(330)에서는 상기 제1 RFID 신호 중 수신단(370)으로 누설되는 누설 신호가 출력될 수 있다.
- <68> 다음으로, 단계(S530)에서, 제2 방향성 결합기(330)는 상기 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성한다. 이때, 제2 방향성 결합기(330)는 상기 제2 RFID 신호를 이용하여 상기 누설 신호와 진폭, 주파수, 위상 등이 동일한 제2 누설 신호를 생성할 수 있다.
- <69> 다음으로, 단계(S540)에서, 역위상 천이기(350)는 상기 생성된 제2 누설 신호를 변환한다. 이때, 역위상 천이기(350)는 상기 제2 누설 신호를 역위상 변환할 수 있다. 즉, 역위상 천이기(350)는 상기 제2 누설 신호의 위상을 상기 누설 신호의 위상과 180도 차이로 변환할 수 있다. 또한, 역위상 천이기(350)는 상기 역위상 변환된 제2 누설 신호의 전압 레벨(진폭)을 상기 누설 신호의 전압 레벨(진폭)과 동일하게 변환할 수 있다.
- <70> 또 달리, 역위상 천이기(350)는 상기 제2 누설 신호의 전압 레벨을 상기 누설 신호의 전압 레벨과 동일하고 변환하고, 상기 변환된 제2 누설 신호의 위상을 역위상 변환, 즉 상기 누설 신호의 위상과 180도 차이로 변환할 수 있다.
- <71> 다음으로, 단계(S550)에서, 전력 결합기(360)는 상기 변환된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거한다. 즉, 전력 결합기(360)는 상기 변환된 제2 누설 신호를 상기 누설 신호와 결합하여 두 신호를 상쇄시킴으로써, 상기 누설 신호를 제거한다.

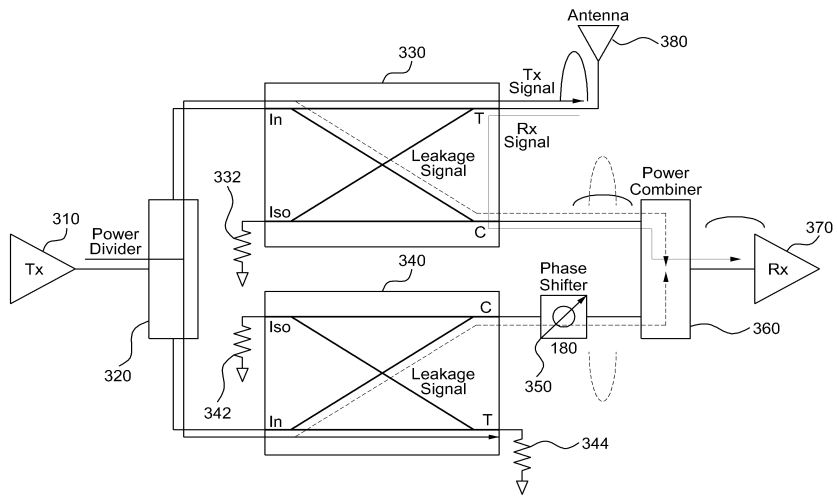
- <72> 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하여 그 위상, 진폭 등을 변환하고, 상기 변환된 제2 누설 신호를 상기 누설 신호와 결합하여 두 신호를 상쇄시킴으로써, 상기 누설 신호를 제거할 수 있으며, 이를 통해 수신단(370)의 수신 감도를 개선할 수 있다.
- <73> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다. 여기서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은 도 4의 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 장치에 의해 구현될 수 있다.
- <74> 도 4 및 도 6을 참조하면, 단계(S610)에서, 전력 분배기(420)는 송신단(410)으로부터 송출된 RFID 신호를 제1 RFID 신호 및 제2 RFID 신호로 분배한다. 이때, 전력 분배기(420)는 상기 RFID 신호를 진폭(전압 레벨), 위상, 주파수 등이 동일한 두 개의 신호(제1 RFID 신호, 제2 RFID 신호)로 분배할 수 있다.
- <75> 다음으로, 단계(S620)에서, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호를 변환한다. 이때, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호를 역위상 변환할 수 있다. 즉, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호의 위상을 상기 누설 신호의 위상과 180도 차이로 변환할 수 있다. 또한, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호의 전압 레벨(진폭)을 상기 누설 신호의 전압 레벨(진폭)과 동일하게 변환할 수 있다.
- <76> 또 달리, 역위상 천이기(430)는 상기 제2 RFID 신호의 전압 레벨을 상기 누설 신호의 전압 레벨과 동일하고 변환하고, 상기 변환된 제2 RFID 신호의 위상을 역위상 변환, 즉 상기 누설 신호의 위상과 180도 차이로 변환할 수 있다.
- <77> 다음으로, 단계(S630)에서, 제2 방향성 결합기(450)는 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 제1 RFID 신호 중 수신단으로 누설되는 누설 신호를 제거하기 위한 제2 누설 신호를 생성한다.
- <78> 즉, 제1 방향성 결합기(450)는 상기 제1 RFID 신호를 안테나(480)로 전송하는데, 이때 상기 제1 RFID 신호 중 수신단(470)으로 누설되는 누설 신호가 출력될 수 있다. 이에 따라, 제2 방향성 결합기(450)는 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여, 상기 누설 신호와 진폭(전압 레벨), 주파수 등은 동일하고 위상은 180도 차이 나는, 제2 누설 신호를 생성할 수 있다.
- <79> 다음으로, 단계(S640)에서, 전력 결합기(460)는 상기 생성된 제2 누설 신호 및 상기 누설 신호를 결합하여, 상기 누설 신호를 제거한다. 즉, 전력 결합기(460)는 상기 제2 누설 신호와 상기 누설 신호를 결합하여 두 신호를 상쇄시킴으로써, 상기 누설 신호를 제거할 수 있다.
- <80> 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은 제2 RFID 신호의 위상, 진폭 등을 변환하고, 상기 변환된 제2 RFID 신호를 이용하여 누설 신호와 동일한 제2 누설 신호를 생성하며, 상기 생성된 제2 누설 신호를 상기 누설 신호와 결합하여 두 신호를 상쇄시킴으로써, 상기 누설 신호를 제거할 수 있다. 또한, 상기 누설 신호를 제거함으로써 수신단(470)의 수신 감도를 개선할 수 있다.
- <81> 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은 수신 전용 안테나(490)를 통해 RFID 태그로부터 신호(제3 RFID 신호)를 수신하고, 상기 수신된 신호(제3 RFID 신호)를 아이솔레이터(또는 서큘레이터)(495)를 이용하여, 수신단(470)으로 전달할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 RFID 리더기의 송신 누설 신호 제거 방법은 수신단(470)의 수신 감도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- <82> 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크와 같은 자기-광 매체, 및 롬, 램, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- <83> 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구의 범위뿐 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.
- <84> 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는



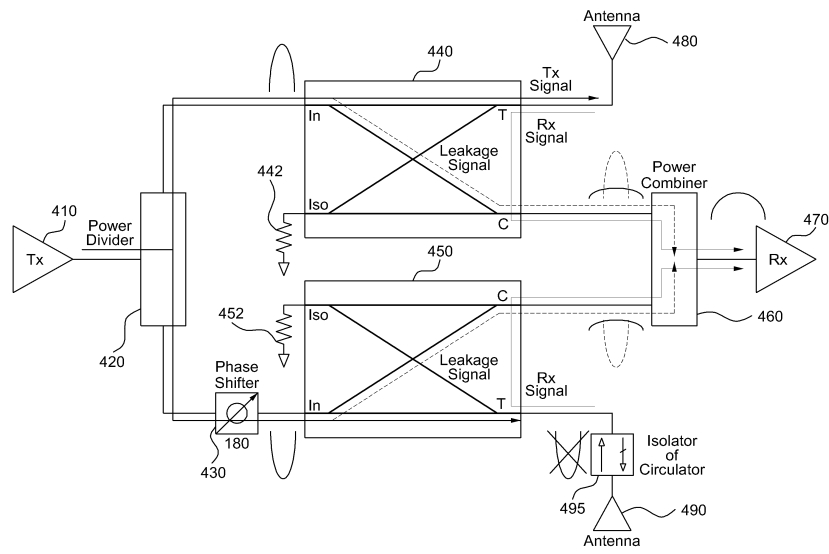
도면2



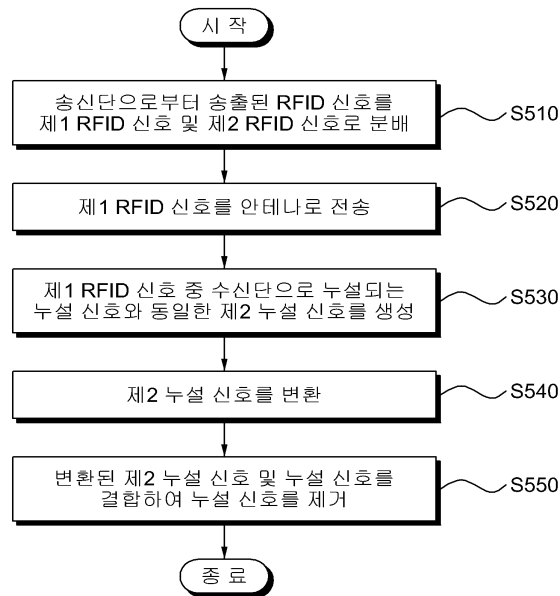
도면3



도면4



도면5



도면6

