



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0070891
(43) 공개일자 2011년06월24일

(51) Int. Cl.

H01Q 1/50 (2006.01) H01Q 9/42 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7010444
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년10월06일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2011년05월06일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2009/062981
(87) 국제공개번호 WO 2010/040752
국제공개일자 2010년04월15일

(30) 우선권주장
10 2008 050 743.1 2008년10월08일 독일(DE)

(71) 출원인

에프코스 아게

독일 뮌헨 장크트- 마틴- 슈트라쎄 53 (우 81669)

(72) 발명자

슈미드햄머, 에드가

독일, 83371 스테인 안 더 트라운, 호크겐스트라쎄 28

(74) 대리인

허용특

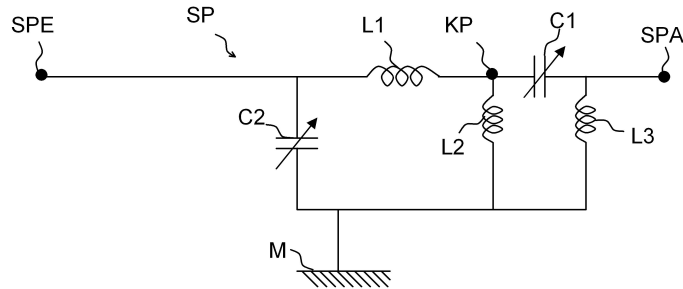
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 평면 안테나의 조정을 위한 임피던스 조정 회로

(57) 요약

PILA형 평면 안테나의 임피던스 정합을 위한 간단한 회로가 제공된다. 본 회로는 신호 경로 입력과 신호 경로 출력 사이에 노드점을 가진 신호 경로를 포함한다. 신호 경로 입력과 노드점 사이에 제1유도 소자가 접속되고, 노드점과 신호 경로 출력 사이에 제2용량 소자가 접속되며, 상기 용량 소자의 커패시턴스는 가변적으로 조절될 수 있다. 조절 가능한 커패시턴스를 포함한 제2용량 소자는 신호 경로 입력과 접지 사이에 접속된다. 제2유도 소자는 노드점과 접지 사이에 접속되고, 제3유도 소자는 신호 경로 출력과 접지 사이에 접속된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

평면 안테나의 정합을 위한 임피던스 정합 회로에 있어서, 상기 임피던스 정합 회로는;
 신호 경로 입력(SPE)과 신호 경로 출력(SPA)사이의 노드점(KP)을 포함한 신호 경로(SP),
 상기 신호 경로 입력(SPE)과 상기 노드점(KP)사이에서 접속된 제1유도 소자(L1) 및 상기 노드점(KP)과 상기 신호
 경로 출력(SPA)사이에서 접속되며 가변적 커패시턴스를 가진 제1용량 소자(C1),
 상기 신호 경로 입력(SPE)과 접지(M)사이에서 접속되며 가변적 커패시턴스를 가진 제2용량 소자(C2),
 상기 노드점(KP)과 접지(M)사이에서 접속된 제2유도 소자(L2), 및
 상기 신호 경로 출력(SPA)과 접지(M)사이에서 접속된 제3유도 소자(L3)를 포함하는 것을 특징으로 하는 임피던스
 정합 회로.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 임피던스 정합 회로의 제1(L1), 제2(L2) 및 제3(L3) 유도 소자는 15보다 큰 양질 계수를 가지고, 상기 임
 피던스 정합 회로의 제1(C1) 및 제2(C2) 용량 소자는 가변적 커패시턴스를 가지면서 10보다 큰 양질 계수를 가
 지는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,
 상기 임피던스 정합 회로의 제1유도 소자(L1)의 인덕턴스는 0.5와 22 nH사이이고, 상기 임피던스 정합 회로의
 제2유도 소자(L2)의 인덕턴스는 0.5와 22 nH사이이고, 상기 임피던스 정합 회로의 제3유도 소자(L3)의 인덕턴스
 는 0.5와 22 nH사이이며, 상기 제1용량 소자(C1) 및 제2용량 소자(C2)의 커패시턴스는 0.5와 12 pF사이의 간격
 에서 조절될 수 있는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 임피던스 정합 회로는 양질 계수가 50보다 크고 커패시턴스가 1과 35 pF사이인 제3용량 소자(C3) 및 양질
 계수가 15보다 크고 인덕턴스가 0.5와 10 nH사이인 제4유도 소자(L4)를 포함하며, 이 두 소자들은 상기 신호 경
 로 입력(SPE)과 접지(M)사이에서 직렬로 접속되는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 임피던스 정합 회로는 양질 계수가 50보다 크고 커패시턴스가 4와 18 pF사이인 제4용량 소자(C4)를 포함하
 고, 상기 제4용량 소자는 상기 신호 경로 입력(SPE)과 접지(M)사이에서 접속되는 것을 특징으로 하는 임피던스 정
 합 회로.

청구항 6

송신 경로, 수신 경로 및 PILA형 평면 안테나로 이루어진 이동 통신 장치에서 사용되기 위한 제 1항 내지 제 5
 항 중 어느 한 항에 따른 임피던스 정합 회로에 있어서,
 상기 신호 경로 입력은 상기 송신 경로 및 수신 경로와 접속되고, 그리고
 상기 신호 경로 출력은 10 Ohm과 60 Ohm사이의 임피던스를 가진 안테나 공급라인을 경유하여 상기 평면 안테나
 와 접속되는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로는 송신 주파수 대역의 송신 경로 및 수신 주파수 대역의 수신 경로를 송신 경로에서 3보다 작은 정재파 비율을 가진 평면 안테나에 정합시키 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 8

제 6항 또는 제 7항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로는 송신 주파수 대역의 송신 경로 및 수신 주파수 대역의 수신 경로를 상기 수신 경로에서 4보다 작은 정재파 비율을 가진 평면 안테나에 정합시키는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 9

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서,

CDMA, W-CDMA 또는 GSM에서 500과 4500 MHz사이의 주파수 대역에 사용되기 위한 임피던스 정합 회로.

청구항 10

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서,

VB-H, W-LAN 또는 WIFI에서 500과 4500 MHz사이의 주파수 대역에 사용되기 위한 임피던스 정합 회로.

청구항 11

제 1항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

가변적 커패시턴스를 포함한 상기 용량 소자들(C1, C4) 중 어느 하나의 동조비는 2.5:1과 3.5:1사이인 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 12

제 1항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서,

가변적 커패시턴스를 포함한 상기 용량 소자들(C1, C4) 중 어느 하나의 동조비는 3:1인 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 13

제 1항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서,

가변적 커패시턴스를 포함한 상기 용량 소자들(C1, C4) 중 어느 하나의 동조비는 3.5:1과 4.5:1사이인 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 14

제 1항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서,

가변적 커패시턴스를 포함한 상기 용량 소자들(C1, C4) 중 어느 하나의 동조비는 4.5:1과 5.5:1사이인 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 15

제 1항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서,

가변적 커패시턴스를 포함한 상기 용량 소자들(C1, C4) 중 어느 하나의 동조비는 5.5:1과 6.5:1사이인 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 16

제 1항 내지 제 15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로는, 바륨-스트론튬-티타네이트를 함유한 유전체층을 포함하는 버랙터 다이오드, 비스무트-아연-니오베이트를 함유한 유전체층을 포함하는 버랙터 다이오드, CMOS 기술로 제조된 용량 소자, MEMS 커패시터로 이루어진 회로 및 반도체 버랙터 다이오드로부터 선택된, 가변적 커패시턴스를 가진 용량 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 17

제 1항 내지 제 16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로의 제4용량 소자(C4)의 양질 계수는 가변적 커패시턴스를 가진 상기 제2용량 소자(C2)의 양질 계수보다 큰 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 18

제 1항 내지 제 17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로는 제5용량 소자(C5)를 포함하고, 상기 제5용량 소자는 노드(KN)와 신호 경로 출력(SPA)사이에서는 직렬이나, 제1용량 소자(C1)에 대해서는 병렬로 접속되는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 19

제 1항 내지 제 18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로는 상기 신호 경로 입력(SPE)과 접속된 방향성 결합기(RK)를 포함하는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 20

제 1항 내지 제 19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로는 상기 신호 경로 입력(SPE)과 접속된 프론트모듈(FE)을 포함하는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 21

제 1항 내지 제 20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로는 상기 신호 경로(SP)와 접속된 듀플렉서를 포함하는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 22

제 1항 내지 제 21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로의 유도 소자들은 HTCC, LTCC, FR4 및 라니메이트로부터 선택된 다층 기판에서 금속 배선으로서 형성되는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

청구항 23

제 6항에 있어서,

상기 임피던스 정합 회로는, 상기 신호 경로 출력(SPA)과 평면 안테나 사이에 접속되며 10과 60 Ohm사이의 임피던스를 가진 안테나 공급라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 임피던스 정합 회로.

명세서

기술분야

본 발명은 PILA형 평면 안테나의 임피던스 정합을 위한 임피던스 정합 회로에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[0002] 평면 안테나는 소정의 임피던스에 정합되어 있지 않고, 최대 출력 전송을 위해 정합망을 필요로 하는 안테나이다.

[0003] 평면 안테나와 그에 속한 임피던스 정합 회로의 접속은 예컨대 문헌 WO 2006/129239 A1에 공지되어 있다. 상기 임피던스 정합 회로는 복수 개의 유도 소자들 외에 다수의 MEMS 스위치를 용량 소자로서 포함한다. MEMS 스위치의 커패시턴스는 2개의 이산된 값들을 가질 수 있으며, 다수의 MEMS 스위치들이 접속되어, 임피던스 정합을 위해 충분한 동조 영역을 구현한다.

[0004] 평면 안테나를 위한 공지된 임피던스 정합 회로의 문제점은, 동조 영역이 너무 작거나, 임피던스 정합 회로가 매우 복잡하고 접속된 소자의 수가 많다는 것이다. 후자의 경우 상대적으로 높은 결함 발생율을 야기한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 과제는 덜 복잡하고, 회로 소자의 수를 줄이면서도 충분한 동조 영역을 구현하는 임피던스 정합 회로를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이러한 과제는, 본 발명에 따르면 특허청구범위 제1항에 따른 임피던스 정합 회로에 의하여 해결된다. 유리한 형성예는 종속항으로부터 도출된다.

[0007] 본 발명은 신호 경로 입력과 신호 경로 출력 사이에 노드점(node point)을 가진 신호 경로를 포함한다. 신호 경로 입력과 노드점 사이에 제1유도 소자가 접속되고, 노드점과 신호 경로 출력 사이에 제1용량 소자가 접속되며, 상기 용량 소자의 커패시턴스는 가변적으로 조절될 수 있다. 조절 가능한 커패시턴스를 가진 제2용량 소자는 신호 경로 입력과 접지 사이에 접속된다. 제2유도 소자는 노드점과 접지 사이에 접속되고, 제3유도 소자는 신호 경로 출력과 접지 사이에 접속된다.

[0008] 신호 경로 입력이 예컨대 무선 이동 장치용 프런트엔드 회로의 송신 경로 또는 수신 경로와 접속될 수 있고, 신호 경로 출력이 평면 안테나와의 접속을 위해 구비되는 접속 방식은, 안테나를 임피던스에 따라 프런트엔드 회로에 맞추기 위한 목적에 있어 간단한 회로, 즉 덜 복잡한 회로가 된다. 제3유도 소자는 임피던스 정합 회로 또는 접속된 프론트 회로의 ESD-(electrostatic discharge-)보호 소자로서 역할할 수 있다. 안테나에 의해 영향을 미치며 프론트엔드 회로 또는 상기 프론트엔드 회로의 개별 구성 요소를 손상시킬 수 있는 전류 임펄스는 유도 소자를 거쳐 아무런 손상도 일으키지 않고 접지쪽으로 안내된다.

[0009] 유리하게는, 제1, 제2 및 제3유도 소자는 양질 계수(quality factor)가 15보다 크고, 제1 및 제2용량 소자는 양질 계수가 10보다 크다. 이때, 양질 계수는 공명 곡선의 진폭과 밴드폭 사이의 비율 또는 회로에서 에너지 손실에 대한 무차원 척도이다. 또한, 임피던스 정합 회로의 소자의 치수는, 제1, 제2 및 제3유도 소자의 인덕턴스가 0.5와 22 nH사이의 값을 가지고 제1 및 제2용량 소자의 커패시턴스가 0.5와 12 pF사이의 구간별로(interval) 조절될 수 있도록 결정되는 것이 유리하다. 이러한 구간은 예컨대 0.5 pF 내지 1.5 pF, 0.9 pF 내지 3.2 pF 또는 2.6 pF 내지 8.5 pF의 커패시턴스 범위를 덮을 수 있다.

[0010] 유리한 형성예에서, 임피던스 정합 회로는 양질 계수가 50보다 크고 커패시턴스가 1과 35 pF 사이인 제3용량 소자 및 양질 계수가 15보다 크고 인덕턴스가 0.5와 10 nH사이인 제4유도 소자를 포함하며, 상기 소자들은 신호 경로 입력과 접지 사이에서 직렬로 접속된다. 임피던스 정합 회로의 다른 변형예에서는, 신호 경로 입력과 접지 사이에 양질 계수가 50보다 크고 커패시턴스가 4와 18 pF사이인 제4용량 소자가 접속된다.

[0011] 유리하게는, 임피던스 정합 회로는 이동 통신 장치에 사용되며, 이 때 상기 회로는 수신 경로 또는 송신 경로와 평면 안테나 사이, 특히 PILA형 평면 안테나 사이에 접속되어, 신호 경로 입력이 송신 경로 및 수신 경로와 전기 전도적으로 연결되고, 신호 경로 출력이 안테나 공급라인에 의해 평면 안테나와 전기 전도적으로 연결된다. 상기 안테나 공급라인의 임피던스는 10과 60 Ohm 사이이다.

[0012] 임피던스 정합 회로의 유리한 형성예에 대응하여, 송신 경로에서 정재파는 3보다 양호하며(즉, 더 작으며), 수신 경로에서 정재파는 4보다 양호하다(즉, 더 작다).

[0013] 본 발명은 CDMA, W-CDMA, GSM, DVBH, W-LAN, WIFI 또는 다른 통상적 데이터 전송 시스템에서 500과 4500 MHz사

이의 주파수 대역에 평면 안테나의 임피던스를 맞추기에 적합하다.

- [0014] 제1 또는 제2용량 소자의 동조비는 일 변형예에서 2.5:1 내지 3.5:1, 즉 예컨대 3:1이며, 다른 유리한 변형예에서는 3.5:1 내지 4.5:1 또는 4.5:1 내지 5.5:1이고, 매우 유리한 경우 5.5:1 내지 6.5:1이다. 이때, 동조비는 각각, 조절가능한 최대 커패시턴스를 조절가능한 최저 커패시턴스로 나눈 몫으로 정의된다.
- [0015] 바람직하게는, 용량 소자들 중 적어도 하나는 바륨스트론튬티타네이트(BST)를 함유한 유전층을 포함하는 버랙터 다이오드(varactor diode), 또는 비스무트-아연-니오베이트(BZN)를 함유한 유전층을 포함하는 버랙터 다이오드, 또는 대안적으로 CMOS 기술로 제조된 용량 소자이거나, MEMS 커패시터로 이루어진 회로이거나 반도체 버랙터 다이오드이다.
- [0016] 바람직하게는, 제4용량 소자는 제2용량 소자보다 큰 양질 계수를 가진 소자로 선택된다.
- [0017] 다른 유리한 형성예에서, 제5용량 소자는 노드점과 신호 경로 출력 사이에서 제1용량 소자에 대해 병렬로 접속된다. 또 바람직하게는, 신호 경로에서 방향성 결합기(directional coupler)와 신호 경로 입력이 접속된다. 방향성 결합기에 의해, 송신 에너지 중 실제로 송신 신호 경로로부터 안테나로 결합되는 비율(fraction)을 결정할 수 있다. 임피던스 정합은 이러한 비율을 최대화하는 것으로 소급할 수 있다. 안테나로부터 수신 신호 경로로 가는 수신 신호들에 대해서도 유사하게 적용된다.
- [0018] 또한, 임피던스 정합 회로가 신호 경로 입력과 접속된 듀플렉서를 프론트모듈의 일부로서 포함하는 경우가 매우 유리하다.
- [0019] 바람직하게는, 정합 회로의 유도 소자 및 용량 소자는 다층 기판에서 구조화된 금속배선으로서 형성된다. 상기 기판은 HTCC, LTCC, FR4 또는 라미네이트로 구성된 층들을 포함할 수 있다. 그러므로, 이에 상응하는 소자는 덜 복잡하면서도 공간 절약적인 구조를 가진다.
- [0020] 다른 형성예에서, 안테나 공급라인은 연결된 평면 안테나와 신호 경로 출력 사이에 접속되며, 상기 안테나 공급라인의 임피던스는 10과 60 Ohm 사이이다.
- [0021] 이하, 임피던스 정합 회로는 실시예 및 그에 속한 개략도에 의거하여 더욱 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 유도 소자 및 용량 소자를 포함하고 신호 경로 입력과 신호 경로 출력 사이에 접속된 임피던스 정합 회로를 도시한다.
- 도 2는 도 1의 임피던스 정합 회로에 다른 회로 소자들이 포함된 경우를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 도 1은 덜 복잡하면서도 충분한 동조 영역을 구현하는 평면 안테나용 임피던스 정합 회로를 도시한다. 신호 경로(SP)에서 신호 경로 입력(SPE)과 노드점(KP)사이에 제1인덕턴스(L1)가 접속되고, 노드점(KP)과 신호 경로 출력(SPA) 사이에 제1용량 소자(C1)가 접속되며, 상기 용량 소자의 커패시턴스는 가변적으로 조절될 수 있다. 신호 경로 입력(SPE)과 접지(M) 사이에 제2용량 소자(C2)가 접속되고, 상기 제2용량 소자의 커패시턴스도 마찬가지로 조절가능하다. 부가적으로, 노드점(KP)과 접지(M)사이에 제2유도 소자(L2)가, 신호 경로 출력(SPA)과 접지(M)사이에 제3유도 소자(L3)가 접속된다.
- [0024] 도 2는 도 1의 임피던스 정합 회로를 도시하되, 다른 유리한 형성예의 특징을 보여준다. 방향성 결합기(RK)는 신호 경로(SP)에서 신호 경로 입력(SPE)과 노드점(KP)사이에 접속된다. 이때, 방향성 결합기(RK)는 신호 경로 입력(SPE)과 접속된다. 방향성 결합기(RK)와 신호 경로 입력(SPE)사이에는 프론트모듈(FE)의 적어도 일부가 접속된다. 프론트모듈(FE)은 하나 이상의 듀플렉서, 증폭기 또는 다른 필터 소자나 회로 소자를 포함할 수 있다. 신호 경로 입력, 프론트모듈, 방향성 결합기 및 노드점으로 이루어진 회로는 상징적으로만 도시되어 있다. 제4유도 소자(L4) 및 제3용량 소자(C3)는 신호 경로(SP)와 접지(M)사이에 직렬로 접속된다. 제4용량 소자(C4)도 마찬가지로 신호 경로(SP)와 접지(M)사이에 접속된다. 제5용량 소자(C5)는 제1용량 소자(C1)에 대해 병렬로, 노드점(KP)과 신호 경로 출력(SPA)사이에 접속된다. 특히 "평면 역 L형 안테나(Planar Inverted L-Antenna)", 약어로 PILA일 수 있는 평면 안테나(PILA)는 안테나 공급라인(AL)을 경유하여 신호 경로 출력(SPA)과 접속된다.
- [0025] 본 발명에 따른 필터 회로는 기술된 실시예 중 어느 하나에 한정되지 않는다. 실시예들의 조합 및 예컨대 또

다른 유도 소자나 용량 소자를 포함하는 변형예도 마찬가지로 본 발명의 실시예를 나타낸다.

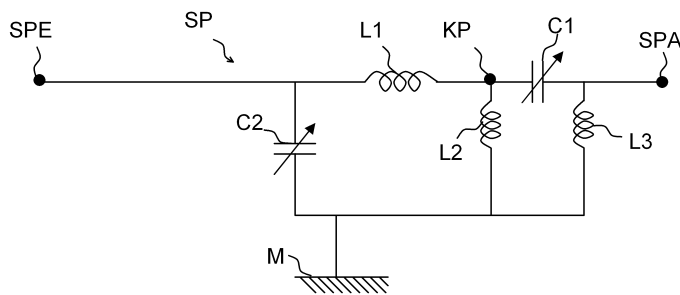
부호의 설명

[0026]

- AL: 안테나 공급라인
- C1: 제1용량 소자
- C2: 제2용량 소자
- C3: 제3용량 소자
- C4: 제4용량 소자
- C5: 제5용량 소자
- FE: 프런트모듈
- KP: 노드점
- L1: 제1유도 소자
- L2: 제2유도 소자
- L3: 제3유도 소자
- L4: 제4유도 소자
- M: 접지
- PILA: 평면 역 L형 안테나
- RK: 방향성 결합기
- SP: 신호 경로
- SPA: 신호 경로 출력
- SPE: 신호 경로 입력

도면

도면1



도면2

