

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 1월 6일 (06.01.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/005186 A1

(51) 국제특허분류:

G01R 29/10 (2006.01)

G01R 29/08 (2006.01)

G01R 35/00 (2006.01)

G01R 23/15 (2006.01)

G01R 23/00 (2006.01)

G08B 21/18 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2021/008220

(22) 국제출원일:

2021년 6월 30일 (30.06.2021)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2020-0080527 2020년 6월 30일 (30.06.2020) KR

(71) 출원인: 주식회사 아모센스 (AMOSENSE CO., LTD.)

[KR/KR]: 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단 5길 90 천안 제4지방산업단지 19-1블럭, Chungcheongnam-do (KR).

(72) 발명자: 석원철 (SEOK, Wonjin); 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단 5길 90 천안 제4지방산업단지 19-1블럭, Chungcheongnam-do (KR). 백형일 (BAEK, Hyungil); 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단 5길 90 천안 제4지방산업단지 19-1블럭, Chungcheongnam-do (KR). 유경현 (RYU, Kyunghyun); 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단 5길 90 천안 제4지방산업단지 19-1블럭, Chungcheongnam-do (KR). 이찬우 (LEE, Chanwoo); 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단 5길 90 천안 제4지방산업단지 19-1블럭, Chungcheongnam-do (KR). 김정열 (KIM, Jungryul); 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단 5길 90 천안 제4지방산업단지 19-1블럭, Chungcheongnam-do (KR).

(74) 대리인: 김철진 (KIM, Churchill); 06038 서울시 강남구 강남대로146길 25 전원빌딩 2층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

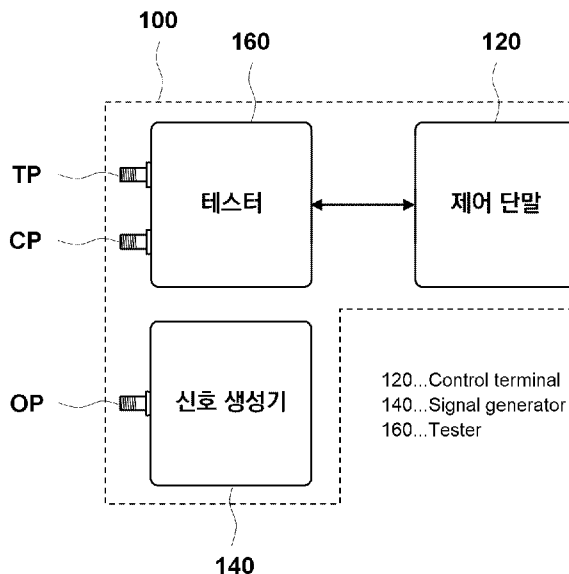
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: SYSTEM FOR TESTING ANTENNA PERFORMANCE

(54) 발명의 명칭: 안테나 성능시험 시스템



(57) Abstract: Presented is a system for testing antenna performance, in which antenna performance is tested by reflecting the loss of a cable used in the antenna performance test. The presented system for testing antenna performance comprises a tester having a test port, the test port being connected, via a cable, to an antenna that communicates with a terminal to be tested, in a shield box, when a test mode is set, wherein the tester outputs a test signal to the test port, receives a response signal corresponding to the test signal via the test port, and obtains a value, as a communication performance measurement value, by adding a calibration value to a reception signal strength of the response signal.

(57) 요약서: 안테나 성능시험시 사용되는 케이블의 손실을 반영하여 안테나 성능을 시험하도록 한 안테나 성능시험 시스템을 제시한다. 제시된 안테나 성능시험 시스템은 테스트 모드 설정시 실드 박스 내에서 시험 대상 단말과 통신하는 안테나와 케이블로 연결되는 테스트 포트를 구비하는 테스터를 포함하고, 테스터는 테스트 포트로 테스트 신호를 출력하고, 테스트 포트를 통해 테스트 신호에 대응하는 응답 신호를 수신하고, 응답 신호의 수신 신호 강도에 교정값을 합산한 값을 통신 성능 측정값으로 산출한다.

WO 2022/005186 A1

명세서

발명의 명칭: 안테나 성능시험 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 안테나 성능시험 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 휴대 단말에 실장되는 안테나의 성능을 시험하는 안테나 성능시험 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 UWB(Ultra Wide Band, 초광대역) 안테나를 휴대 단말에 적용하기 위한 연구가 진행되고 있다. UWB 안테나는 대상물과의 거리, 대상물 위치, 휴대 단말의 위치 등을 측정하기 위한 안테나로 사용된다.
- [3] UWB 안테나를 이용한 통신(이하, UWB 통신)은 임펄스 신호를 통해 높은 정밀도를 갖는 무선 측위 및 통신 기능을 제공할 수 있다. UWB 통신은 대략 3.1GHz~10.6GHz 정도의 주파수 대역을 사용하면서 대략 10m~1km 정도의 전송 거리를 갖는다. UWB 통신은 수 nsec pulse로 시간 분해능이 우수하여 거리 측정에 유리하고, Low duty cycle의 저전력 구현이 가능하다.
- [4] UWB 안테나는 정밀 위치 측정을 위해 사용되기 때문에, UWB 안테나가 실장된 휴대 단말을 개발/제조 단계에서 안테나 성능 실험을 진행하고 있다.
- [5] 안테나 성능 실험은 실드 박스(Shield Box) 내부에 측정 대상 휴대 단말과 UWB 안테나를 배치된 상태로 진행된다. UWB 안테나는 UWB 주파수 대역 신호(이하, UWB 출력 신호)를 출력하고, 측정 대상 휴대 단말로부터 UWB 주파수 대역 신호(이하, UWB 수신 신호)를 수신한다.
- [6] 안테나 성능시험 시스템은 RF 케이블을 통해 UWB 안테나와 연결되며, UWB 출력 신호와 UWB 수신 신호를 이용하여 휴대 단말의 안테나 성능시험 및 교정(Calibration)을 수행한다.
- [7] 하지만, 종래의 안테나 성능시험 시스템은 RF 케이블에 의한 손실(Loss)을 반영하지 못해 정확한 안테나 성능시험 및 교정이 어려운 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 제안된 것으로 안테나 성능시험시 사용되는 케이블의 손실을 반영하여 안테나 성능을 시험하도록 한 안테나 성능시험 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

기술적 해결방법

- [9] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 성능시험 시스템은 테스트 모드 설정시 실드 박스 내에서 시험 대상 단말과 통신하는 안테나와 케이블로 연결되는 테스트 포트를 구비하는 테스터를 포함하고, 테스터는 테스트 포트로 테스트 신호를 출력하고, 테스트 포트를 통해 테스트

신호에 대응하는 응답 신호를 수신하고, 응답 신호의 수신 신호 강도에 교정값을 합산한 값을 통신 성능 측정값으로 산출한다.

- [10] 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 성능시험 시스템은 출력 포트를 구비하고, 출력 포트에 기준 신호 강도를 갖는 기준 신호를 출력하는 신호 생성기를 더 포함하고, 테스터는 교정 모드로 설정시 출력 포트와 케이블로 연결되는 교정 포트를 더 구비하고, 교정 모드로 설정시 기준 신호 강도와 교정 포트에 입력된 기준 신호의 수신 신호 강도를 근거로 교정값을 설정할 수 있다. 이때, 테스터는 기준 신호 강도와 수신 신호 강도의 차이값을 케이블의 손실값으로 산출하고, 손실값을 교정값으로 설정할 수 있다.
- [11] 테스터는 자가 진단 모드시 교정 포트와 케이블로 연결된 테스트 포트를 더 구비하고, 테스터는 테스트 포트를 통해 출력된 자가 진단 신호의 신호 강도와 교정 포트를 통해 수신한 자가 진단 신호를 수신 신호 강도를 차감한 값을 자가 진단 결과로 생성할 수 있다.
- [12] 테스터는 교정 모드로 설정시 수신단을 통해 입력된 기준 신호의 수신 신호 강도를 측정하는 신호 처리 소자 및 신호 처리 소자와 연결되고, 신호 처리 소자에서 측정한 수신 신호 강도를 기준 신호 강도의 차이를 케이블의 손실값으로 산출하고, 손실값을 교정값으로 설정하는 마이크로 컨트롤러를 포함할 수 있다. 이때, 신호 처리 소자는 테스트 모드로 설정시 출력단으로 테스트 신호를 출력하고, 수신단과 다른 수신단을 통해 테스트 신호에 대응하는 응답 신호를 입력받고, 응답 신호의 수신 신호 강도를 측정하고, 마이크로 컨트롤러는 신호 처리 소자에서 측정한 수신 신호 강도에 교정값을 합산한 값을 통신 성능 측정값으로 설정할 수 있다.
- [13] 테스터는 테스트 모드 설정시 실드 박스 내에서 시험 대상 단말과 통신하는 안테나와 케이블로 연결되고, 신호 처리 소자의 출력단에서 출력된 테스트 신호를 안테나로 출력하고, 안테나로부터 테스트 신호에 대응하는 응답 신호를 입력받는 테스트 포트 및 다른 수신단으로 스위칭하여 테스트 포트 및 다른 수신단을 연결하고, 테스트 포트에 입력된 응답 신호를 다른 수신단으로 출력하는 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [14] 테스터는 출력단 및 수신단을 구비하고, 자가 진단 모드로 설정시 출력단으로 기준 신호 강도를 갖는 자가 진단 신호를 출력하고, 수신단을 통해 수신한 수신 신호의 수신 신호 강도를 측정하는 신호 처리 소자 및 수신 신호 강도를 근거로 테스터 이상 알람을 발생하는 마이크로 컨트롤러를 포함할 수 있다. 이때, 마이크로 컨트롤러는 수신 신호 강도가 자가 진단 기준값의 오차 범위를 벗어나면 테스터 이상으로 판단하고, 테스터 이상 알람을 발생하고, 수신단은 제1 수신단 및 제2 수신단을 포함하고, 테스터는 출력단을 제1 수신단 및 제2 수신단 중 하나로 스위칭하는 스위치를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 발명에 의하면, 안테나 성능시험 시스템은 신호 생성기의 출력 신호 강도와 테스터의 수신 신호 강도의 차이를 통해 케이블 손실을 산출함으로써, 안테나 성능시험시 사용되는 케이블의 손실을 손쉽게 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [16] 또한, 안테나 성능시험 시스템은 산출한 케이블 손실을 교정값으로 설정하고, 안테나 성능시험시 측정된 측정값에 교정값을 반영함으로써, 케이블 손실이 반영된 안테나 성능을 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [17] 또한, 안테나 성능시험 시스템은 케이블 손실이 반영된 안테나 성능을 측정함으로써, 안테나 성능시험 결과의 정확도를 향상시킬 수 효과가 있다.
- [18] 또한, 안테나 성능시험 시스템은 자가 진단 경로를 추가하여 자가 진단하여 이상 발생시 알람을 발생함으로써, 시험 시스템의 성능 저하를 손쉽게 파악할 수 있고, 최적 상태를 유지할 수 있어 정확한 안테나 성능시험 결과를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [19] 또한, 안테나 성능시험 시스템은 기존 안테나 성능시험 장치보다 낮은 비용으로 안테나 성능시험 환경을 구축할 수 있고, 전원 연결이 어려운 실험 환경에서도 안테나 성능시험 환경을 구축할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 성능시험 시스템의 구성을 설명하기 위한 도면.
- [21] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 성능시험 시스템의 교정(Calibration) 모드를 설명하기 위한 도면.
- [22] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 성능시험 시스템의 테스트 모드를 설명하기 위한 도면.
- [23] 도 4는 도 1에 도시된 테스터의 구성을 설명하기 위한 도면.
- [24] 도 5는 도 1에 도시된 테스터의 교정 모드 동작을 설명하기 위한 도면.
- [25] 도 6은 도 1에 도시된 테스터의 테스트 모드 동작을 설명하기 위한 도면.
- [26] 도 7 내지 도 11은 도 1에 테스터의 자가 진단 모드 동작 및 구성을 설명하기 위한 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [28] 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 성능시험 시스템은 시험 대상 단말의 UWB

통신 성능을 측정하는 장치이다. 안테나 성능시험 시스템은 시험 대상 단말의 성능시험시 사용되는 RF 케이블의 손실(Loss)을 측정하고, 측정된 RF 케이블의 손실을 반영한 성능 측정값을 출력한다. 이를 통해, 안테나 성능시험 시스템은 시험 대상 단말의 UWB 통신 성능을 정확하게 측정할 수 있도록 한다.

[29] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 성능시험 시스템(100)은 제어 단말(120), 신호 생성기(140) 및 테스터(160)를 포함하여 구성된다.

[30] 제어 단말(120)은 안테나 성능시험을 위해 테스터(160)를 제어한다. 제어 단말(120)은 제어하는 스마트폰, 태블릿, 데스크탑 등의 단말로 구성될 수 있다. 제어 단말(120)은 데이터 통신이 가능하도록 테스터(160)와 연결되며, 시리얼 케이블, USB 케이블 등의 통신 케이블을 통해 테스터(160)와 연결되는 것을 일례로 한다. 이때, 제어 단말(120)은 시험실 외부에 위치한 단말 또는 서버로 성능시험 결과를 전송하기 위해 인터넷, 인트라넷 등과 같이 네트워크와 연결될 수 있다.

[31] 제어 단말(120)은 테스터(160)를 교정(Calibration) 모드로 동작시키기 위한 제어 신호를 출력한다. 즉, 관리자가 제어 단말(120)을 통해 교정 모드 진입을 요청하면, 제어 단말(120)은 관리자의 교정 모드 진입 요청에 응답하여 교정 모드 설정 신호를 생성하여 테스터(160)로 출력한다.

[32] 제어 단말(120)은 테스터(160)로부터 교정값을 수신하여 관리한다. 제어 단말(120)은 교정 모드로 동작하는 테스터(160)에서 설정된 교정값을 수신한다. 제어 단말(120)은 수신한 교정값을 RF 케이블(50)의 고유 정보(예를 들면, 제품 번호, 제품명 등)와 연계하여 저장한다. 이때, 교정값은 테스터(160)에서 측정된 RF 케이블(50)의 손실(Loss)값이다.

[33] 제어 단말(120)은 테스터(160)를 테스트 모드로 동작시키기 위한 제어 신호를 출력한다. 즉, 관리자가 제어 단말(120)을 통해 테스트 모드 진입을 요청하면, 제어 단말(120)은 관리자의 테스트 모드 진입 요청에 응답하여 테스트 모드 설정 신호를 생성하여 테스터(160)로 출력한다.

[34] 제어 단말(120)은 테스터(160)로부터 성능 측정값을 수신하여 관리한다. 즉, 제어 단말(120)은 테스트 모드로 동작하는 테스터(160)로부터 통신 성능 측정값을 수신한다. 제어 단말(120)은 통신 성능 측정값을 제어 단말(120)의 고유 정보(예를 들면, 제품 번호, 제품명 등)와 연계하여 저장한다. 이때, 통신 성능 측정값은 테스터(160)로부터 수신한 측정값으로, 테스터(160)에서 측정한 통신 성능 측정값(즉, 수신 신호 강도(RSSI))에 교정값(즉, RF 케이블(50)의 손실값)을 반영한 값이다.

[35] 신호 생성기(140)는 RF 케이블(50)의 손실을 반영하여 테스터(160)를 교정하기 위해 기준 신호를 출력한다. 신호 생성기(140)는 성능시험 전에 테스터(160)의 교정을 위해 미리 설정된 기준 신호를 출력한다. 이때, 신호 생성기(140)는 기준 신호 강도를 갖는 UWB 신호를 기준 신호로 출력한다. 기준 신호 강도는 신호 생성기(140)의 내부 메모리에 미리 저장되어 있다.

- [36] 신호 생성기(140)는 RF 케이블(50)과 연결되고, RF 케이블(50)로 기준 신호를 출력하는 출력 포트(OP)를 가진다. 신호 생성기(140)는 충전용 배터리는 내장하여 별도의 외부 전원이 없이 기준 신호를 출력할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [37] 테스터(160)는 제어 단말(120)의 교정 모드 설정 신호에 응답하여 교정 모드로 동작한다. 테스터(160)는 교정 모드로 동작시 RF 케이블(50)의 손실값인 교정값을 설정한다.
- [38] 도 2를 참조하면, 테스터(160)는 교정 모드 동작시 RF 케이블(50)을 통해 신호 생성기(140)와 연결된다. RF 케이블(50)의 양단은 테스터(160)의 교정 포트(CP)와 신호 생성기(140)의 출력 포트(OP)에 각각 연결된다. 이때, 테스터(160) 교정을 위해 설정된 기준 신호 강도는 신호 생성기(140)와 테스터(160)가 서로 공유하며, 각각의 내부 메모리에 미리 기준 신호 강도를 저장한다.
- [39] 신호 생성기(140)는 출력 포트(OP)를 통해 기준 신호를 출력한다. 신호 생성기(140)는 기준 신호 강도를 갖는 기준 신호를 출력 포트(OP)를 통해 출력한다. RF 케이블(50)은 신호 생성기(140)의 출력 포트(OP)를 통해 인가된 기준 신호를 테스터(160)의 교정 포트(CP)로 출력한다.
- [40] 테스터(160)는 교정 포트(CP)를 통해 기준 신호를 수신한다. 테스터(160)는 교정 포트(CP)를 통해 수신한 기준 신호의 신호 강도(이하, 수신 신호 강도)를 측정한다.
- [41] 테스터(160)는 테스트 포트(TP)로 출력된 기준 신호의 기준 신호 강도와 교정 포트(CP)를 통해 수신한 기준 신호의 수신 신호 강도를 비교하여 RF 케이블(50)의 손실값을 산출한다. 테스터(160)는 기준 신호 강도에서 수신 신호 강도를 차감하여 RF 케이블(50)의 손실값을 산출한다. 테스터(160)는 산출한 RF 케이블(50)의 손실값을 교정값으로 설정한다. 테스터(160)는 교정값 설정을 위해 기준 신호 강도가 내부 메모리에 저장된 상태일 수 있으며, 설정한 교정값을 내부 메모리에 저장할 수 있다.
- [42] 테스터(160)는 제어 단말(120)의 테스트 모드 설정 신호에 응답하여 시험 대상 단말(10)의 UWB 통신 성능을 측정하는 테스트 모드로 동작한다.
- [43] 도 3을 참조하면, 시험 대상 단말(10)과 UWB 안테나(20)는 실드 박스(30; Shield box) 내에 배치된다. 교정 모드에서 사용한 RF 케이블(50)의 양단은 테스터(160)의 테스트 포트(TP)와 UWB 안테나(20)에 각각 연결된다.
- [44] 테스터(160)는 테스트 포트(TP)를 통해 테스트 신호를 출력한다. 테스트 신호는 RF 케이블(50)을 통해 UWB 안테나(20)로 출력되고, UWB 안테나(20)는 테스트 신호를 출력한다.
- [45] 시험 대상 단말(10)은 UWB 안테나(20)에 출력된 테스트 신호를 수신하고, 테스트 신호에 대응하는 응답 신호를 출력하여 기준 신호 강도를 갖는 응답 신호를 출력한다.

- [46] UWB 안테나(20)는 응답 신호를 수신하며, 테스터(160)는 UWB 안테나(20)에서 수신한 응답 신호의 신호 강도를 측정한다. 테스터(160)는 측정한 신호 강도(이하, 측정 신호 강도)에 교정값을 반영하여 통신 성능 측정값을 산출한다. 테스터(160)는 측정 신호 강도와 교정값을 합산하여 통신 성능 측정값을 산출하고, 산출한 통신 성능 측정값을 제어 단말(120)로 전송한다.
- [47] 도 4를 참조하면, 테스터(160)는 통신 소자(141), 마이크로 컨트롤러(142), 신호 처리 소자(143), 감쇠기(144), 필터(145), 교정 포트(CP), 테스트 포트(TP), 제1 스위치(SW1), 제2 스위치(SW2), 제3 스위치(SW3), 및 제4 스위치(SW4)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 제1 스위치(SW1) 내지 제4 스위치(SW4)는 하나의 입력(Pole)과 두 개의 출력(Throw)을 갖는 SPDT(Single Pole Double Throw) 스위치인 것을 일례로 한다.
- [48] 도 5를 참조하여 테스터(160)가 교정값을 설정할 때 각 구성의 동작을 설명하면 아래와 같다. 이때, 필터(145), 테스트 포트(TP), 제2 스위치(SW2), 제3 스위치(SW3), 제4 스위치(SW4)는 테스터(160) 교정시 별도의 동작이 없으므로 후술할 통신 성능 측정의 설명시 설명하기로 한다.
- [49] 테스터(160)는 통신 성능 측정시 사용되는 RF 케이블(50)을 통해 신호 생성기(140)와 연결된다. RF 케이블(50)의 양단은 테스터(160)의 교정 포트(CP)와 신호 생성기(140)의 출력 포트(OP)에 각각 연결된다.
- [50] 통신 소자(141)는 데이터 통신이 가능하도록 제어 단말(120)과 연결된다. 통신 소자(141)는 시리얼 케이블, USB 케이블 등의 통신 케이블을 통해 제어 단말(120)과 연결된다.
- [51] 통신 소자(141)는 제어 단말(120)로부터 교정 모드 설정 신호를 수신한다. 통신 소자(141)는 수신한 교정 모드 설정 신호를 마이크로 컨트롤러(142)에게로 전송한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 통신 소자(141)의 교정 모드 설정 신호에 응답하여 테스터(160)를 교정 모드로 설정한다.
- [52] 테스터(160)가 교정 모드로 설정되면, 신호 생성기(140)는 기준 신호를 RF 케이블(50)로 출력한다. 신호 생성기(140)는 기준 신호 강도를 갖는 UWB 신호인 기준 신호를 출력 포트(OP)로 출력한다. 이때, 신호 생성기(140)는 내부 메모리에 저장된 기준 신호 강도에 대응하는 신호 강도를 갖는 기준 신호를 RF 케이블(50)로 출력한다.
- [53] 신호 생성기(140)의 출력 포트(OP)에 연결된 RF 케이블(50)은 신호 생성기(140)에서 출력된 기준 신호를 테스터(160)의 교정 포트(CP)로 인가한다. 교정 포트(CP)는 인가된 기준 신호(이하, 수신 신호)를 제1 스위치(SW1)로 출력한다. 제1 스위치(SW1)는 감쇠기(144)로 스위칭하여 수신 신호를 감쇠기(144)로 출력한다. 감쇠기(144)는 수신 신호의 전력을 감쇠한 후 신호 처리 소자(143)로 출력한다.
- [54] 신호 처리 소자(143)는 제2 수신단(RX2)을 통해 감쇠기(144)에서 출력된 수신 신호를 수신하고, 수신 신호의 신호 강도인 수신 신호 강도를 측정한다. 신호

- 처리 소자(143)는 측정된 수신 신호 강도를 마이크로 컨트롤러(142)로 출력한다.
- [55] 마이크로 컨트롤러(142)는 기준 신호 강도와 수신 신호 강도를 비교하여 교정값을 설정한다. 이때, 신호 처리 소자(143)는 기준 신호 강도와 수신 신호 강도의 차이를 RF 케이블(50)의 손실값을 산출하고, 산출한 손실값을 교정값으로 설정한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 내부 메모리에 교정값을 저장하고, 통신 소자(141)로 출력한다.
- [56] 통신 소자(141)는 마이크로 컨트롤러(142)의 교정값 출력에 응답하여, 교정값을 제어 단말(120)로 전송한다. 제어 단말(120)은 통신 소자(141)로부터 전송받은 교정값을 저장 및 관리한다.
- [57] 다음으로, 도 6을 참조하여 테스트(160)가 통신 성능 측정값을 측정할 때 각 구성의 동작을 설명하면 아래와 같다. 이때, 교정 포트(CP), 제1 스위치(SW1) 및 감쇠기(144)는 통신 성능 측정시 별도의 동작을 수행하지 않는다.
- [58] 통신 소자(141)는 제어 단말(120)로부터 테스트 모드 설정 신호를 수신한다. 통신 소자(141)는 수신한 테스트 모드 설정 신호를 마이크로 컨트롤러(142)에게로 전송한다.
- [59] 마이크로 컨트롤러(142)는 통신 소자(141)의 테스트 모드 설정 신호에 응답하여 테스트(160)를 테스트 모드로 설정한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 테스트(160)가 테스트 모드로 설정되면 신호 처리 소자(143)로 테스트 신호 출력 요청 신호를 출력한다.
- [60] 신호 처리 소자(143)는 마이크로 컨트롤러(142)의 테스트 신호 출력 요청 신호에 응답하여 출력단(TX)으로 테스트 신호를 출력한다.
- [61] 제2 스위치(SW2)는 제3 스위치(SW3)로 스위칭하여 신호 처리 소자(143)의 출력단(TX)에서 출력된 테스트 신호를 제3 스위치(SW3)로 출력한다. 제3 스위치(SW3)는 필터(145)로 스위칭하여 테스트 신호를 필터(145)로 출력한다. 필터(145)를 거친 테스트 신호는 테스트 포트(TP)를 통해 RF 케이블(50)로 출력된다.
- [62] RF 케이블(50)은 테스트 신호를 실드 박스(30) 내에 배치된 UWB 안테나(20)로 인가한다. 그에 따라, UWB 안테나(20)는 실드 박스 내부에서 UWB 신호를 출력한다.
- [63] 시험 대상 단말(10)은 UWB 안테나(20)에서 출력된 테스트 신호를 수신하고, 테스트 신호에 대응하는 응답 신호를 출력한다. 이때, 시험 대상 단말(10)은 기준 신호 강도를 갖는 응답 신호를 출력한다.
- [64] UWB 안테나(20)는 시험 대상 단말(10)의 응답 신호를 수신하고, 수신된 응답 신호는 RF 케이블(50)로 출력된다. RF 케이블(50)을 응답 신호를 테스트 포트(TP)로 인가하며, 테스트 포트(TP)는 인가된 응답 신호를 필터(145)로 출력한다. 필터(145)를 응답 신호를 필터링하여 노이즈를 제거한 후 제3 스위치(SW3)로 출력한다.
- [65] 제3 스위치(SW3)는 제4 스위치(SW4)로 스위칭하여, 필터(145)에서 출력된

응답 신호를 제4 스위치(SW4)로 출력한다. 제4 스위치(SW4)는 신호 처리 소자(143)의 제1 수신단(TX1)으로 스위칭하여 응답 신호를 신호 처리 소자(143)로 출력한다.

- [66] 신호 처리 소자(143)는 제1 수신단(RX1)을 통해 제4 스위치(SW4)에서 출력된 응답 신호를 수신하고, 수신한 응답 신호의 신호 강도인 수신 신호 강도를 측정한다. 신호 처리 소자(143)는 측정한 수신 신호 강도를 마이크로 컨트롤러(142)로 출력한다.
- [67] 마이크로 컨트롤러(142)는 수신 신호 강도에 교정값을 반영해 통신 성능 측정값을 산출한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 수신 신호 강도와 교정값을 합산한 값을 통신 성능 측정값으로 산출한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 산출한 통신 성능 측정값을 통신 소자(141)로 출력한다. 이때, 마이크로 컨트롤러(142)는 내부 메모리에 통신 성능 측정값을 저장할 수도 있다.
- [68] 통신 소자(141)는 마이크로 컨트롤러(142)의 통신 성능 측정값 출력에 응답하여, 통신 성능 측정값을 제어 단말(120)로 전송한다. 제어 단말(120)은 통신 소자(141)로부터 전송받은 통신 성능 측정값을 저장 및 관리한다.
- [69] 한편, 테스터(160)는 실제 테스트 환경에서 사용됨에 따라 내부 구성에 의한 손실이 발생할 수 있다. 안테나 성능시험 시스템(100)은 테스터(160)의 내부 구성에 의한 손실이 기준 이상이면 통신 성능 측정 결과의 신뢰성이 저하된다. 이에, 안테나 성능시험 시스템(100)은 테스터(160)의 자체 성능 저하를 진단하기 위한 자가 진단 기능을 추가로 가질 수 있다.
- [70] 도 7을 참조하면, 테스터(160)는 자가 진단 모드 동작을 위한 자가 진단 회로 라인(CL)이 추가될 수 있다. 즉, 자가 진단 회로 라인(CL)은 제3 스위치(SW3)의 출력을 제4 스위치(SW4)의 입력 및 제1 스위치(SW1)의 입력과 연결한다.
- [71] 제어 단말(120)은 테스터(160)를 자가 진단 모드로 동작시키기 위한 제어 신호를 출력한다. 즉, 관리자가 제어 단말(120)을 통해 자가 진단 모드 진입을 요청하면, 제어 단말(120)은 관리자의 자가 진단 모드 진입 요청에 응답하여 자가 진단 모드 설정 신호를 생성하여 테스터(160)로 출력한다.
- [72] 테스터(160)는 제어 단말(120)의 자가 진단 모드 설정 신호에 응답하여 자가 진단을 실시하고, 자가 진단 결과를 제어 단말(120)로 전송한다. 제어 단말(120)은 테스터(160)로부터 자가 진단 결과를 수신하여 관리하고, 자가 진단 결과에 이상이 있는 경우 테스터 이상 알람을 발생할 수 있다. 이때, 제어 단말(120)은 램프 점멸, 점등, 알람 화면 출력, 관리자 단말로의 알람 전송 등과 같이 다양한 방법으로 테스터 이상 알람을 발생할 수 있다.
- [73] 도 8 및 도 9를 참조하여 테스터(160)가 자가 진단 모드로 동작할 때 각 구성의 동작을 설명하면 아래와 같다. 이때, 테스터(160)가 자가 진단 모드로 동작하는 경우, 테스트 포트(TP), 교정 포트(CP), 제3 스위치(SW3) 및 필터(145)는 별도의 동작을 수행하지 않기 때문에 도시 및 설명을 생략한다.
- [74] 통신 소자(141)는 제어 단말(120)로부터 자가 진단 모드 설정 신호를 수신한다.

통신 소자(141)는 수신한 자가 진단 모드 설정 신호를 마이크로 컨트롤러(142)에게로 전송한다.

- [75] 마이크로 컨트롤러(142)는 통신 소자(141)의 자가 진단 모드 설정 신호에 응답하여 자가 진단 모드로 설정한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 자가 진단 시작 요청 신호를 신호 처리 소자(143)로 출력한다.
- [76] 신호 처리 소자(143)는 자가 진단 시작 요청 신호에 응답하여 출력단(TX), 제2 스위치(SW2), 제4 스위치(SW4) 및 제1 수신단(TX1)이 연결된 제1 신호 라인(CL1)과, 출력단(TX), 제2 스위치(SW2), 제1 스위치(SW1) 및 제2 수신단(TX2)이 연결된 제2 신호 라인(CL2)에 대한 자가 진단을 시작한다.
- [77] 먼저, 도 8을 참조하면, 신호 처리 소자(143)는 제1 신호 라인(CL1)에 대한 자가 진단을 시작한다. 신호 처리 소자(143)는 제2 스위치(SW2)로 제1 신호 라인(CL1) 연결 신호를 전송하고, 제2 스위치(SW2)는 제1 신호 라인(CL1) 연결 신호에 응답하여 제4 스위치(SW4)로 스위칭한다.
- [78] 신호 처리 소자(143)는 제2 스위치(SW2)의 스위칭이 완료되면 출력단(TX)으로 자가 진단 신호를 출력한다. 여기서, 자가 진단 신호를 기준 신호 강도를 갖는 UWB 신호(다시 말해, 기준 신호)인 것을 일례로 한다.
- [79] 제2 스위치(SW2)는 신호 처리 소자(143)의 출력단(TX)과 제4 스위치(SW4)로 스위칭하여 신호 처리 소자(143)의 출력단(TX)에서 출력된 테스트 신호를 제4 스위치(SW4)로 출력한다. 제4 스위치(SW4)는 신호 처리 소자(143)로 스위칭하여 자가 진단 신호를 신호 처리 소자(143)로 출력한다.
- [80] 신호 처리 소자(143)는 제1 수신단(RX1)을 통해 제4 스위치(SW4)에서 출력된 자가 진단 신호를 수신하고, 수신한 자가 진단 신호의 신호 강도인 수신 신호 강도를 측정한다. 신호 처리 소자(143)는 측정한 수신 신호 강도를 마이크로 컨트롤러(142)로 출력한다.
- [81] 마이크로 컨트롤러(142)는 수신 신호 강도를 기준 신호 강도와 비교하여 제1 신호 라인(CL1)의 자가 진단 결과인 제1 자가 진단 결과를 생성한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 수신 신호 강도와 기준 신호 강도의 차이를 제1 자가 진단 결과로 생성한다.
- [82] 다음으로, 도 9를 참조하면, 신호 처리 소자(143)는 제1 신호 라인(CL1)의 자가 진단이 완료되면 제2 신호 라인(CL2)에 대한 자가 진단을 시작한다. 신호 처리 소자(143)는 제2 스위치(SW2)로 제2 신호 라인(CL2) 연결 신호를 전송하고, 제2 스위치(SW2)는 제1 신호 라인(CL1) 연결 신호에 응답하여 제1 스위치(SW1)로 스위칭한다.
- [83] 신호 처리 소자(143)는 제2 스위치(SW2)의 스위칭이 완료되면 출력단(TX)으로 자가 진단 신호를 출력한다.
- [84] 제2 스위치(SW2)는 신호 처리 소자(143)의 출력단(TX)과 제1 스위치(SW1)로 스위칭하여 신호 처리 소자(143)의 출력단(TX)에서 출력된 테스트 신호를 제1 스위치(SW1)로 출력한다. 제1 스위치(SW1)는 신호 처리 소자(143)로

- 스위칭하여 자가 진단 신호를 신호 처리 소자(143)로 출력한다.
- [85] 신호 처리 소자(143)는 제2 수신단(RX2)을 통해 제1 스위치(SW1)에서 출력된 자가 진단 신호를 수신하고, 수신한 자가 진단 신호의 신호 강도인 수신 신호 강도를 측정한다. 신호 처리 소자(143)는 측정한 수신 신호 강도를 마이크로 컨트롤러(142)로 출력한다.
- [86] 마이크로 컨트롤러(142)는 수신 신호 강도를 기준 신호 강도와 비교하여 제2 신호 라인(CL2)의 자가 진단 결과인 제2 자가 진단 결과를 생성한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 수신 신호 강도와 기준 신호 강도의 차이를 제2 자가 진단 결과로 생성한다.
- [87] 마이크로 컨트롤러(142)는 제2 신호 라인(CL2)의 자가 진단이 완료되면 자가 진단 결과를 통신 소자(141)로 출력한다. 이때, 마이크로 컨트롤러(142)는 제1 자가 진단 결과 및 제2 자가 진단 결과를 포함한 자가 진단 결과를 통신 소자(141)로 출력하며, 내부 메모리에 자가 진단 결과를 저장할 수도 있다.
- [88] 통신 소자(141)는 마이크로 컨트롤러(142)의 자가 진단 결과 출력에 응답하여, 자가 진단 결과를 제어 단말(120)로 전송한다. 제어 단말(120)은 통신 소자(141)로부터 전송받은 자가 진단 결과를 저장 및 관리한다.
- [89] 제어 단말(120)에는 오차 범위가 설정된 자가 진단 기준값이 설정 및 저장되어 있으며, 제어 단말(120)은 자가 진단 결과를 자가 진단 기준값과 비교하여 테스트 이상 알람을 발생한다. 이때, 제1 자가 진단 결과에 대응되는 자가 진단 기준값과 제2 신호 라인(CL2)에 대응되는 자가 진단 기준값은 서로 다른 값 또는 서로 다른 오차 범위를 갖도록 설정될 수 있다.
- [90] 제어 단말(120)은 제1 자가 진단 결과 및 제2 자가 진단 결과 중에서 적어도 하나의 자가 진단 결과가 자가 진단 기준값의 오차 범위를 벗어난 경우 테스터(160) 이상으로 판단하여 테스터 이상 알람을 발생한다.
- [91] 한편, 도 10 및 도 11을 참조하면, 테스터(160)는 테스트 포트(TP) 및 교정 포트(CP)가 RF 케이블(50)로 연결된 상태에서 자가 진단을 수행할 수도 있다.
- [92] 통신 소자(141)는 제어 단말(120)로부터 자가 진단 모드 설정 신호를 수신한다. 통신 소자(141)는 수신한 자가 진단 모드 설정 신호를 마이크로 컨트롤러(142)에게로 전송한다.
- [93] 마이크로 컨트롤러(142)는 통신 소자(141)의 자가 진단 모드 설정 신호에 응답하여 자가 진단 모드로 설정한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 자가 진단 시작 요청 신호를 신호 처리 소자(143)로 출력한다.
- [94] 신호 처리 소자(143)는 자가 진단 시작 요청 신호에 응답하여 출력단(TX), 제2 스위치(SW2), 제3 스위치(SW3), 필터(145), 테스트 포트(TP), RF 케이블(50), 교정 포트(CP), 제1 스위치(SW1), 감쇠기(144) 및 제2 수신단(RX2)이 연결된 신호 라인을 구성하고, 신호 라인에 대한 자가 진단을 시작한다.
- [95] 신호 처리 소자(143)는 신호 라인의 구성이 완료되면 출력단(TX)으로 자가 진단 신호를 출력한다. 여기서, 자가 진단 신호를 기준 신호 강도를 갖는 UWB

신호(다시 말해, 기준 신호)인 것을 일례로 한다.

- [96] 제2 스위치(SW2)는 신호 처리 소자(143)의 출력단(TX)과 제3 스위치(SW3)로 스위칭하여 신호 처리 소자(143)의 출력단(TX)에서 출력된 테스트 신호를 제3 스위치(SW3)로 출력한다. 제2 스위치(SW2)는 필터(145)로 스위칭하여 자가 진단 신호를 필터(145)로 출력한다. 필터(145)를 거친 테스트 신호는 테스트 포트(TP)를 통해 RF 케이블(50)로 출력된다.
- [97] RF 케이블(50)은 테스트 포트(TP)에서 출력된 자가 진단 신호를 교정 포트(CP)로 출력한다. 교정 포트(CP)는 자가 진단 신호를 제1 스위치(SW1)로 출력한다. 제1 스위치(SW1)는 감쇠기(144)로 스위칭하여 자가 진단 신호를 감쇠기(144)로 출력한다. 감쇠기(144)는 자가 진단 신호의 진폭을 설정 범위 내로 줄인 후에 신호 처리 소자(143)로 출력한다.
- [98] 신호 처리 소자(143)는 제2 수신단(RX2)을 통해 감쇠기(144)에서 출력된 자가 진단 신호를 수신하고, 수신한 자가 진단 신호의 신호 강도인 수신 신호 강도를 측정한다. 신호 처리 소자(143)는 측정한 수신 신호 강도를 마이크로 컨트롤러(142)로 출력한다.
- [99] 마이크로 컨트롤러(142)는 수신 신호 강도를 기준 신호 강도와 비교하여 자가 진단 결과를 생성한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 수신 신호 강도와 기준 신호 강도의 차이를 자가 진단 결과로 생성한다. 마이크로 컨트롤러(142)는 자가 진단 결과를 통신 소자(141)로 출력한다.
- [100] 통신 소자(141)는 마이크로 컨트롤러(142)의 자가 진단 결과 출력에 응답하여, 자가 진단 결과를 제어 단말(120)로 전송한다. 제어 단말(120)은 통신 소자(141)로부터 전송받은 자가 진단 결과를 저장 및 관리한다.
- [101] 제어 단말(120)에는 오차 범위가 설정된 자가 진단 기준값이 설정 및 저장되어 있으며, 제어 단말(120)은 자가 진단 결과를 자가 진단 기준값과 비교하여 테스트 이상 알람을 발생한다. 이때, 제어 단말(120)은 자가 진단 결과가 자가 진단 기준값의 오차 범위를 벗어난 경우 테스트(160) 이상으로 판단하여 테스트 이상 알람을 발생한다.
- [102] 여기서, 도 8 내지 도 11에 관련된 설명에서는 제어 단말(120)이 자가 진단 기준값과 자가 진단 결과를 근거로 테스트 이상 알람을 발생하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 마이크로 컨트롤러(142)에서 자가 진단 기준값과 자가 진단 결과를 근거로 테스트 이상 알람을 발생할 수도 있다.
- [103] 이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 대해 설명하였으나, 다양한 형태로 변형이 가능하며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형 예 및 수정 예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

청구범위

- [청구항 1] 테스트 모드 설정시 실드 박스 내에서 시험 대상 단말과 통신하는 안테나와 케이블로 연결되는 테스트 포트를 구비하는 테스터를 포함하고,
상기 테스터는 상기 테스트 포트에 테스트 신호를 출력하고, 상기 테스트 포트를 통해 상기 테스트 신호에 대응하는 응답 신호를 수신하고, 상기 응답 신호의 수신 신호 강도에 교정값을 합산한 값을 통신 성능 측정값으로 산출하는 안테나 성능시험 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
출력 포트를 구비하고, 상기 출력 포트에 기준 신호 강도를 갖는 기준 신호를 출력하는 신호 생성기를 더 포함하고,
상기 테스터는 교정 모드로 설정시 상기 출력 포트와 상기 케이블로 연결되는 교정 포트를 더 구비하고, 교정 모드로 설정시 상기 기준 신호 강도와 상기 교정 포트에 입력된 상기 기준 신호의 수신 신호 강도를 근거로 교정값을 설정하는 안테나 성능시험 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 테스터는 상기 기준 신호 강도와 상기 수신 신호 강도의 차이값을 상기 케이블의 손실값으로 산출하고, 상기 손실값을 교정값으로 설정하는 안테나 성능시험 시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 테스터는 자가 진단 모드시 교정 포트와 상기 케이블로 연결된 테스트 포트를 더 구비하고,
상기 테스터는 상기 테스트 포트를 통해 출력된 자가 진단 신호의 신호 강도와 상기 교정 포트를 통해 수신한 상기 자가 진단 신호를 수신 신호 강도를 차감한 값을 자가 진단 결과로 생성하는 안테나 성능시험 시스템.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 테스터는,
교정 모드로 설정시 수신단을 통해 입력된 기준 신호의 수신 신호 강도를 측정하는 신호 처리 소자; 및
상기 신호 처리 소자와 연결되고, 상기 신호 처리 소자에서 측정한 수신 신호 강도를 기준 신호 강도의 차이를 상기 케이블의 손실값으로 산출하고, 상기 손실값을 교정값으로 설정하는 마이크로 컨트롤러를 포함하는 안테나 성능시험 시스템.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 신호 처리 소자는 테스트 모드로 설정시 출력단으로 테스트 신호를 출력하고, 상기 수신단과 다른 수신단을 통해 상기 테스트 신호에 대응하는 응답 신호를 입력받고, 상기 응답 신호의 수신 신호 강도를

측정하고,

상기 마이크로 컨트롤러는 신호 처리 소자에서 측정한 상기 수신 신호 강도에 고정값을 합산한 값을 통신 성능 측정값으로 설정하는 안테나 성능시험 시스템.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 테스터는,

테스트 모드 설정시 실드 박스 내에서 시험 대상 단말과 통신하는 안테나와 상기 케이블로 연결되고, 상기 신호 처리 소자의 출력단에서 출력된 테스트 신호를 상기 안테나로 출력하고, 상기 안테나로부터 상기 테스트 신호에 대응하는 응답 신호를 입력받는 테스트 포트; 및
상기 다른 수신단으로 스위칭하여 상기 테스트 포트 및 상기 다른 수신단을 연결하고, 상기 테스트 포트에 입력된 상기 응답 신호를 상기 다른 수신단으로 출력하는 스위치를 더 포함하는 안테나 성능시험 시스템.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

상기 테스터는,

출력단 및 수신단을 구비하고, 자가 진단 모드로 설정시 상기 출력단으로 기준 신호 강도를 갖는 자가 진단 신호를 출력하고, 상기 수신단을 통해 수신한 수신 신호의 수신 신호 강도를 측정하는 신호 처리 소자; 및
상기 수신 신호 강도를 근거로 테스터 이상 알람을 발생하는 마이크로 컨트롤러를 포함하는 안테나 성능시험 시스템.

[청구항 9]

제8항에 있어서,

상기 마이크로 컨트롤러는 상기 수신 신호 강도가 자가 진단 기준값의 오차 범위를 벗어나면 테스터 이상으로 판단하고, 상기 테스터 이상 알람을 발생하는 안테나 성능시험 시스템.

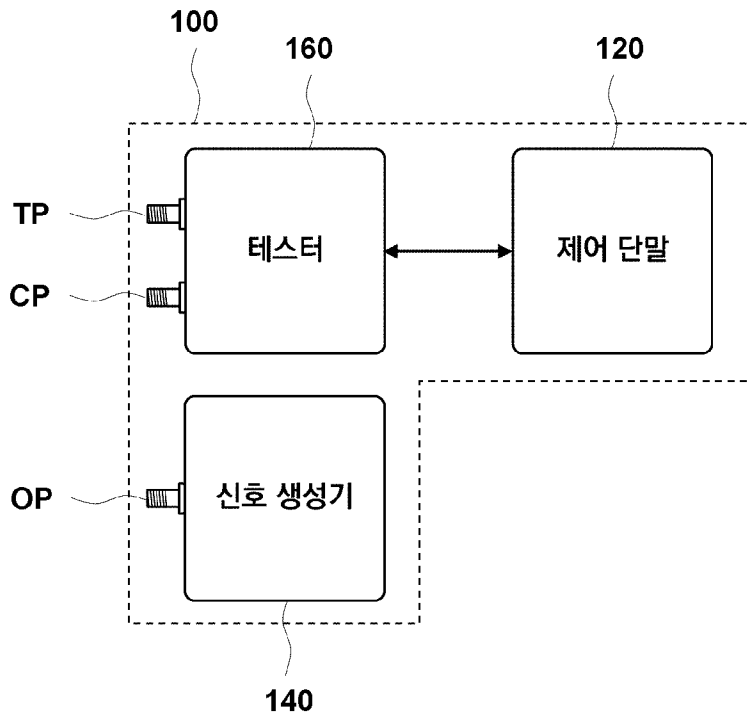
[청구항 10]

제8항에 있어서,

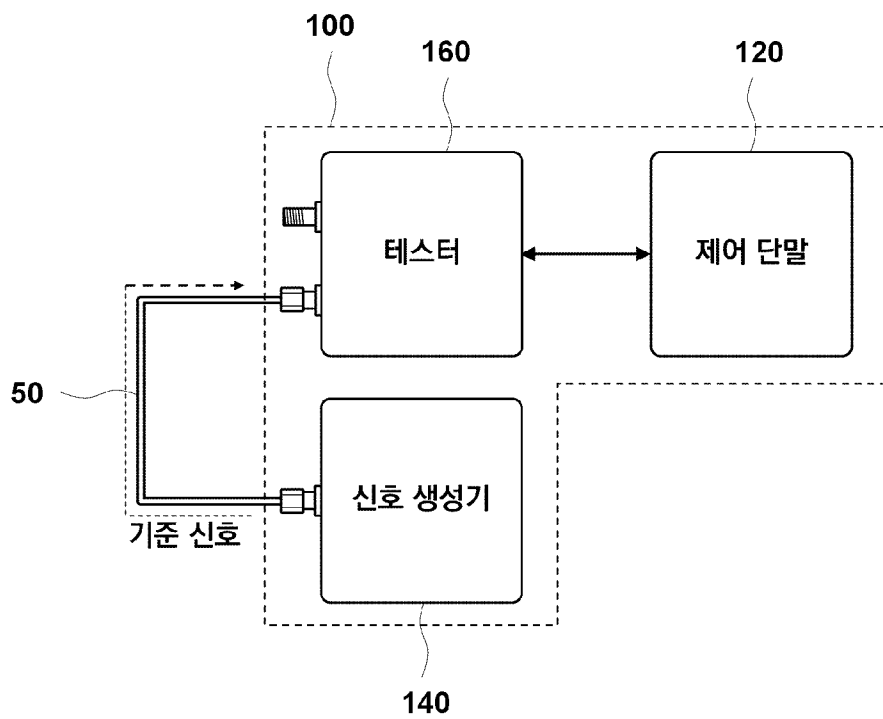
상기 수신단은 제1 수신단 및 제2 수신단을 포함하고,

상기 테스터는 상기 출력단을 상기 제1 수신단 및 상기 제2 수신단 중 하나로 스위칭하는 스위치를 더 포함하는 안테나 성능시험 시스템.

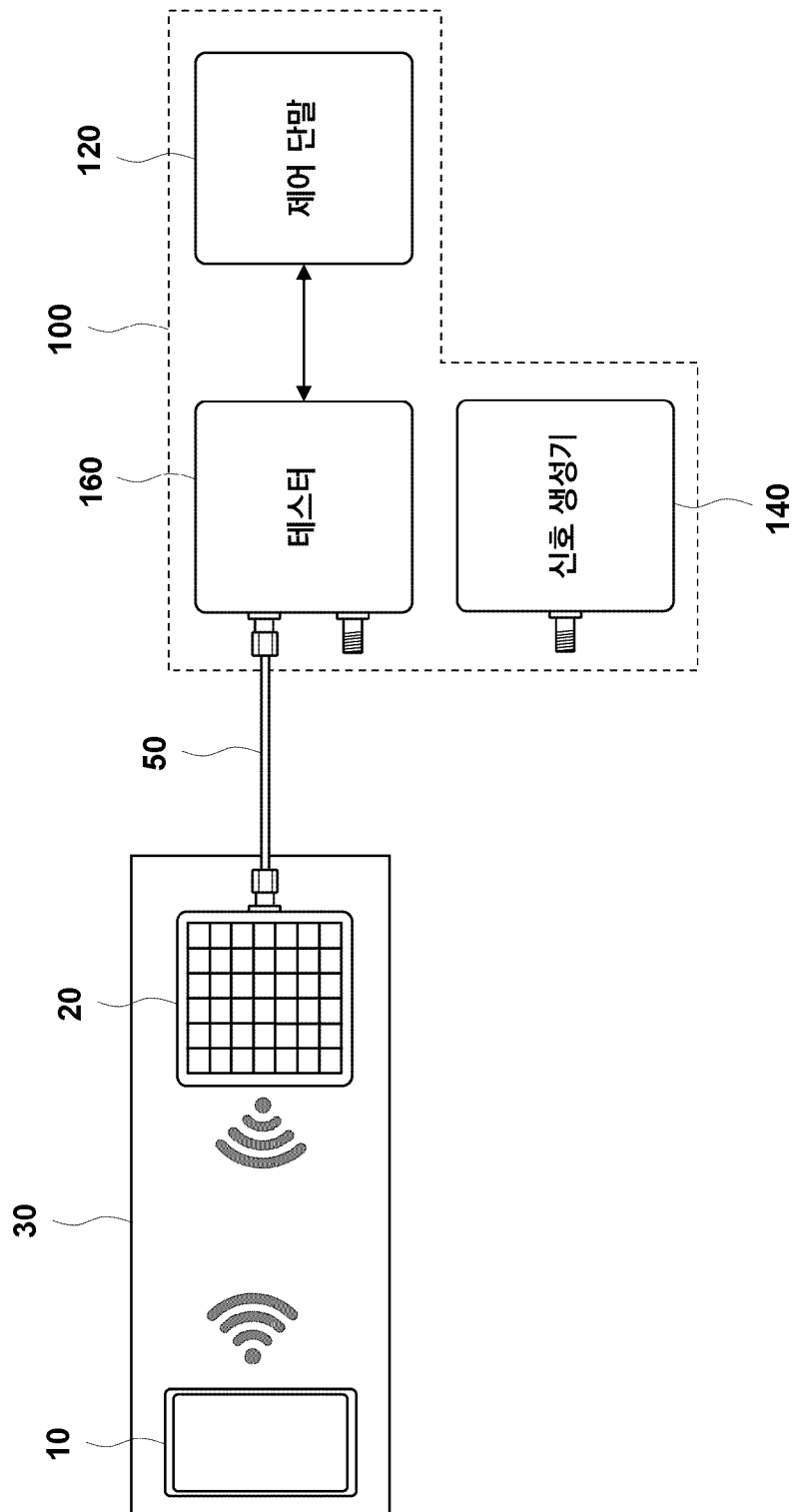
[도1]



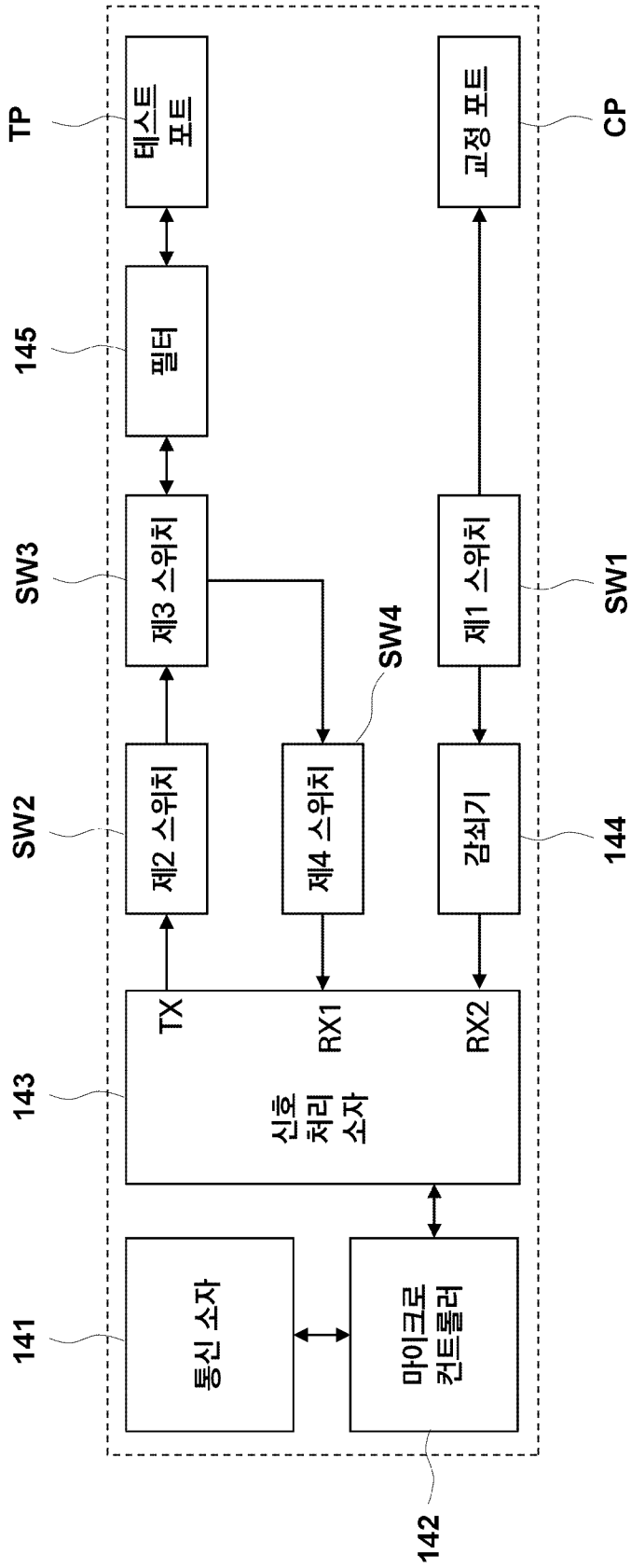
[도2]



[도3]



[도4]



120 제어 단말

통신 소자

마이크로 컨트롤러

140

TX

제2 스위치

제3 스위치

필터

테스트 포트

TP

145

제4 스위치

SW4

신호 처리 소자

143

142

144

제1 스위치

교정 포트

CP

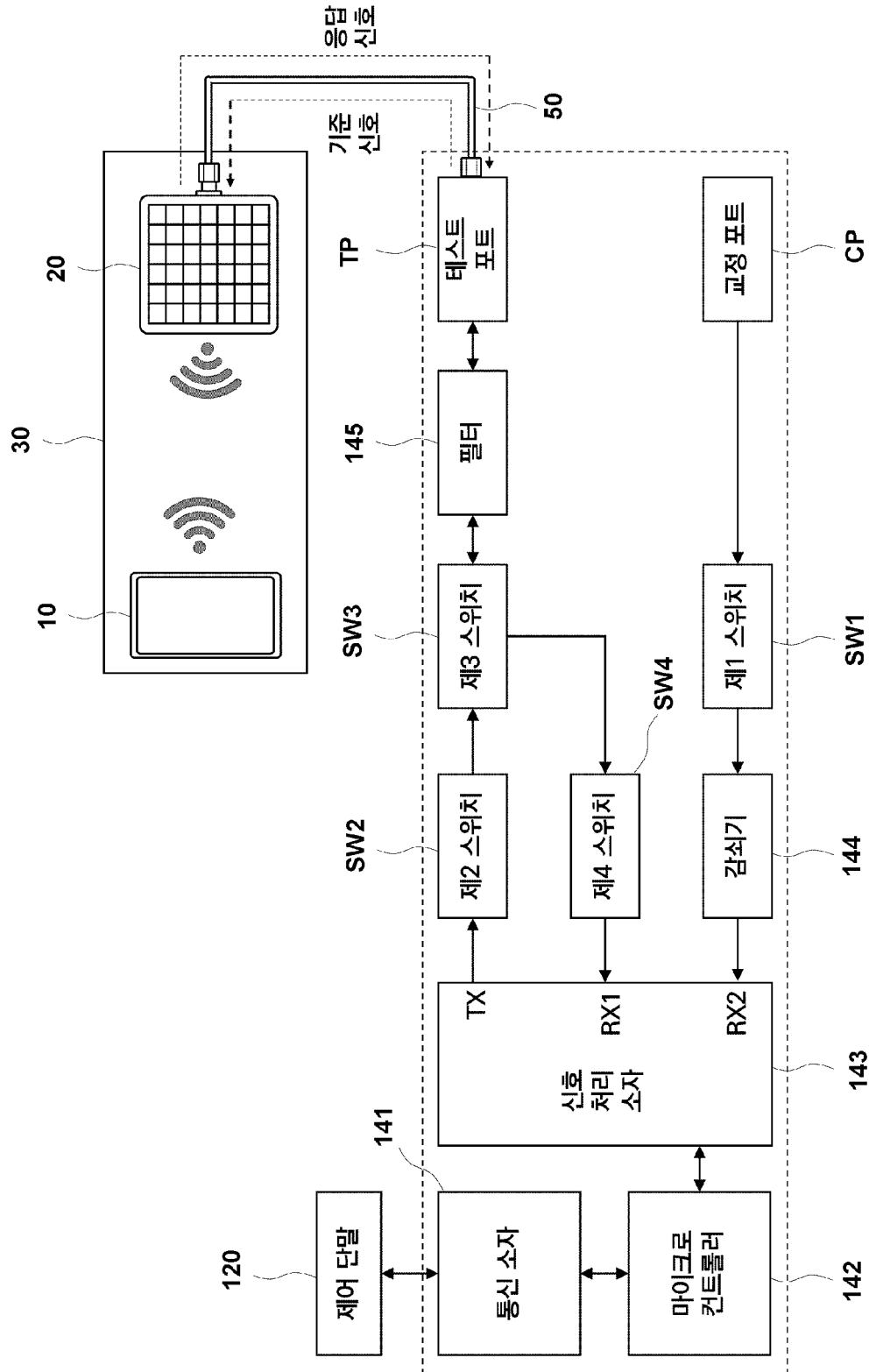
150

신호 생성기

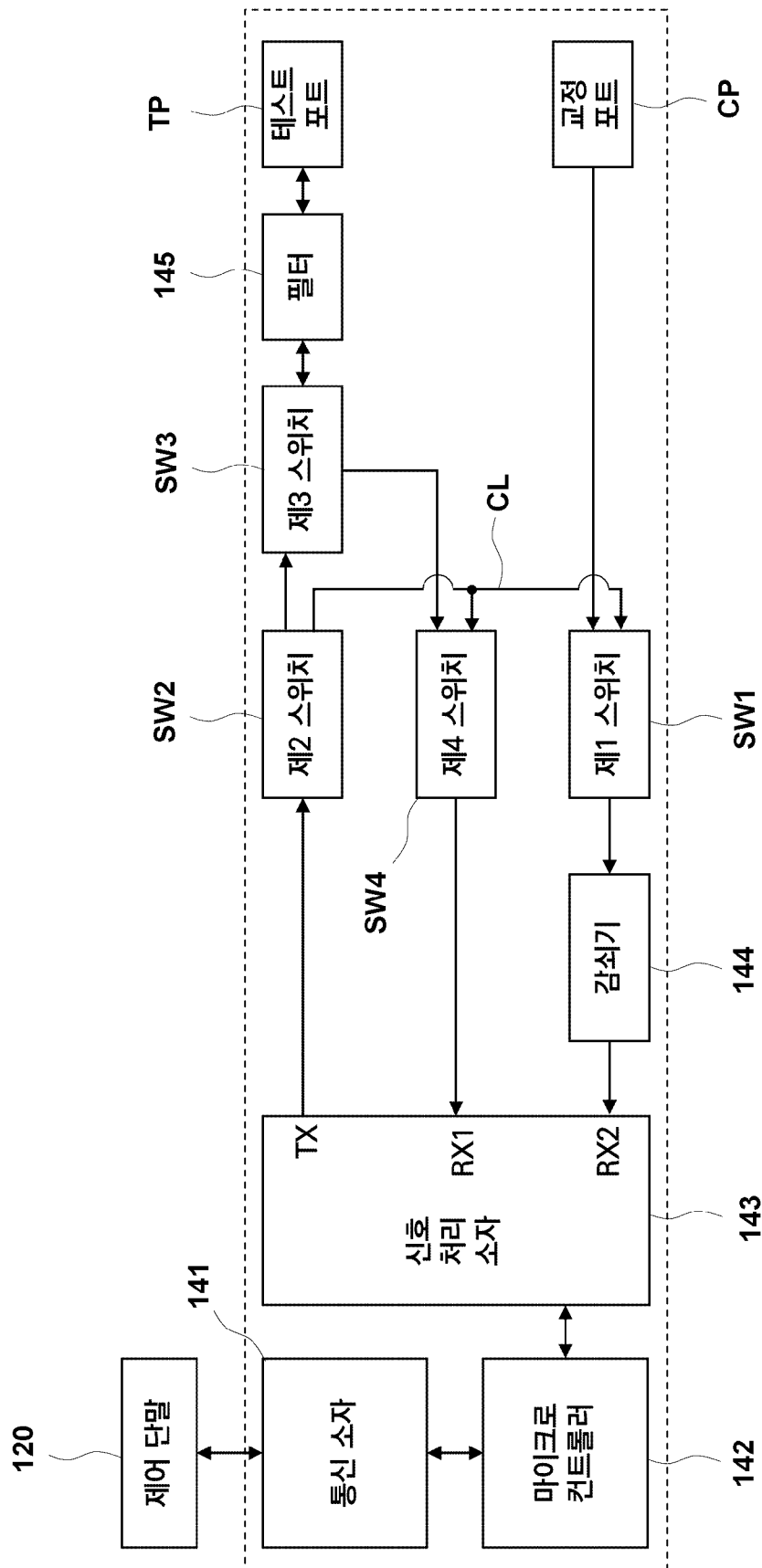
기준 신호

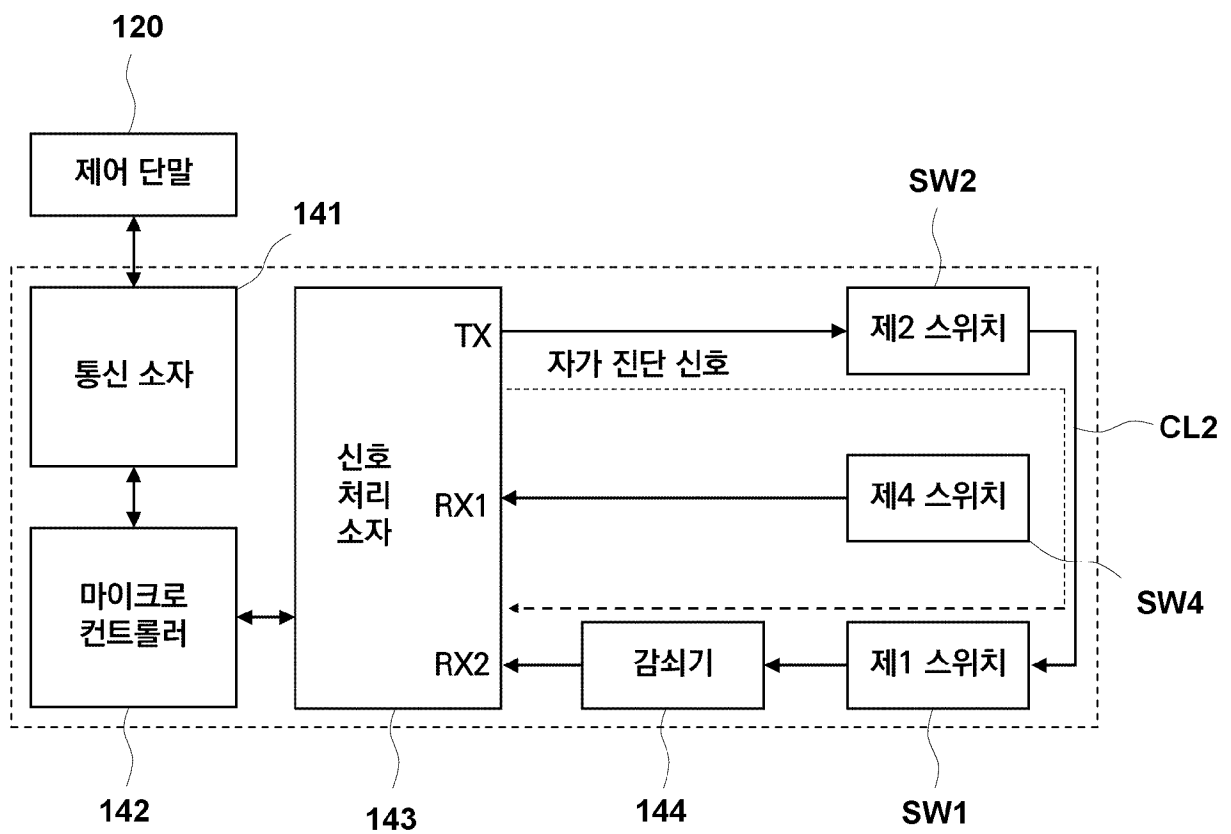
50

[도6]

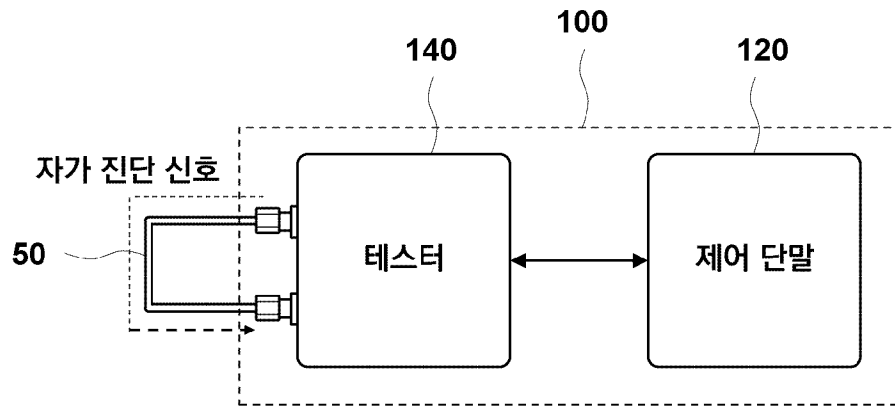


[도7]

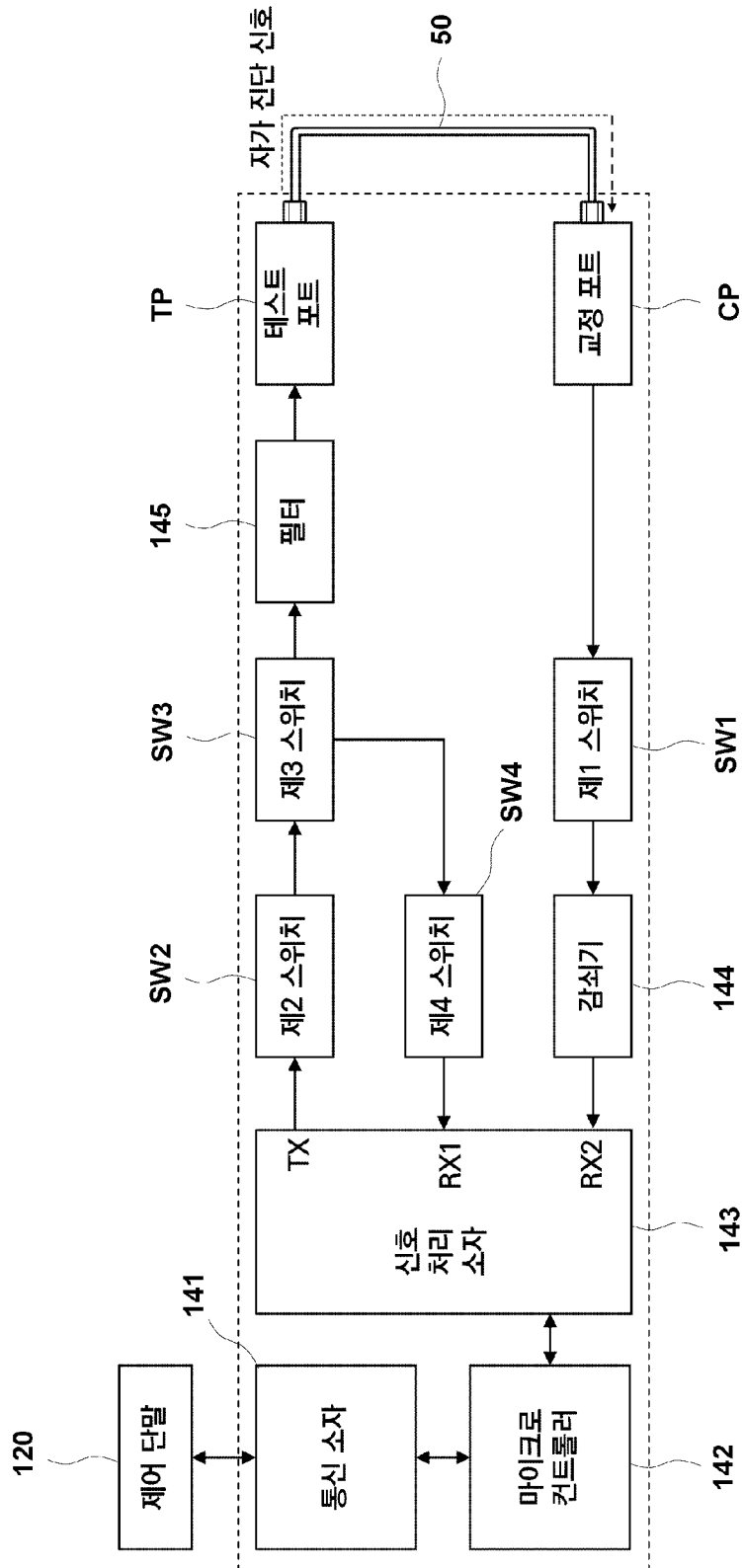




[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/008220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01R 29/10(2006.01)i; G01R 29/08(2006.01)i; G01R 35/00(2006.01)i; G01R 23/15(2006.01)i; G01R 23/00(2006.01)i; G08B 21/18(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R 29/10(2006.01); G01R 29/08(2006.01); G01R 35/00(2006.01); H05K 9/00(2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 안테나(antenna), 테스트(test), 성능(performance), 교정(calibration)																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>JP 2012-163444 A (ANRITSU CORP.) 30 August 2012 (2012-08-30) See paragraphs [0019]-[0021], [0049] and [0060]-[0063] and figure 6.</td> <td>1-3,5-7 4,8-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003-075489 A (COMMUNICATION RESEARCH LABORATORY et al.) 12 March 2003 (2003-03-12) See paragraphs [0005]-[0017] and figure 1.</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2006-258756 A (SONY CORP.) 28 September 2006 (2006-09-28) See paragraphs [0018]-[0055] and figures 1-2.</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 5085728 B2 (ANRITSU CORP.) 28 November 2012 (2012-11-28) See paragraphs [0021]-[0131] and figures 1-3.</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X A	JP 2012-163444 A (ANRITSU CORP.) 30 August 2012 (2012-08-30) See paragraphs [0019]-[0021], [0049] and [0060]-[0063] and figure 6.	1-3,5-7 4,8-10	A	JP 2003-075489 A (COMMUNICATION RESEARCH LABORATORY et al.) 12 March 2003 (2003-03-12) See paragraphs [0005]-[0017] and figure 1.	1-10	A	JP 2006-258756 A (SONY CORP.) 28 September 2006 (2006-09-28) See paragraphs [0018]-[0055] and figures 1-2.	1-10	A	JP 5085728 B2 (ANRITSU CORP.) 28 November 2012 (2012-11-28) See paragraphs [0021]-[0131] and figures 1-3.	1-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X A	JP 2012-163444 A (ANRITSU CORP.) 30 August 2012 (2012-08-30) See paragraphs [0019]-[0021], [0049] and [0060]-[0063] and figure 6.	1-3,5-7 4,8-10															
A	JP 2003-075489 A (COMMUNICATION RESEARCH LABORATORY et al.) 12 March 2003 (2003-03-12) See paragraphs [0005]-[0017] and figure 1.	1-10															
A	JP 2006-258756 A (SONY CORP.) 28 September 2006 (2006-09-28) See paragraphs [0018]-[0055] and figures 1-2.	1-10															
A	JP 5085728 B2 (ANRITSU CORP.) 28 November 2012 (2012-11-28) See paragraphs [0021]-[0131] and figures 1-3.	1-10															
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 12 October 2021		Date of mailing of the international search report 12 October 2021															
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/008220**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108152772 A (BEIJING INSTITUTE OF RADIO METROLOGY AND MEASUREMENT) 12 June 2018 (2018-06-12) See claims 1-7 and figures 1-4.	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/008220

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	2012-163444	A	30 August 2012	JP	5250058 B2	31 July 2013
JP	2003-075489	A	12 March 2003	None		
JP	2006-258756	A	28 September 2006	JP	4915050 B2	11 April 2012
JP	5085728	B2	28 November 2012	CN	102016608 A	13 April 2011
				CN	102016608 B	17 April 2013
				DE	112009001121 T5	10 March 2011
				JP	WO2009-136638 A1	08 September 2011
				US	2011-0043418 A1	24 February 2011
				US	8525744 B2	03 September 2013
				WO	2009-136638 A1	12 November 2009
CN	108152772	A	12 June 2018	CN	108152772 B	18 September 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01R 29/10(2006.01)i; G01R 29/08(2006.01)i; G01R 35/00(2006.01)i; G01R 23/15(2006.01)i; G01R 23/00(2006.01)i; G08B 21/18(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01R 29/10(2006.01); G01R 29/08(2006.01); G01R 35/00(2006.01); H05K 9/00(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 안테나(antenna), 테스트(test), 성능(performance), 교정(calibration)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2012-163444 A (ANRITSU CORP.) 2012.08.30 단락 [19]-[21], [49], [60]-[63] 및 도면 6	1-3,5-7
A		4,8-10
A	JP 2003-075489 A (COMMUNICATION RESEARCH LABORATORY 등) 2003.03.12 단락 [5]-[17] 및 도면 1	1-10
A	JP 2006-258756 A (SONY CORP.) 2006.09.28 단락 [18]-[55] 및 도면 1-2	1-10
A	JP 5085728 B2 (ANRITSU CORP.) 2012.11.28 단락 [21]-[131] 및 도면 1-3	1-10
A	CN 108152772 A (BEIJING INSTITUTE OF RADIO METROLOGY AND MEASUREMENT) 2018.06.12 청구항 1-7 및 도면 1-4	1-10
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년10월12일(12.10.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년10월12일(12.10.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 김연경 전화번호 +82-42-481-3325

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2012-163444 A	2012/08/30	JP 5250058 B2	2013/07/31
JP 2003-075489 A	2003/03/12	없음	
JP 2006-258756 A	2006/09/28	JP 4915050 B2	2012/04/11
JP 5085728 B2	2012/11/28	CN 102016608 A	2011/04/13
		CN 102016608 B	2013/04/17
		DE 112009001121 T5	2011/03/10
		JP WO2009-136638 A1	2011/09/08
		US 2011-0043418 A1	2011/02/24
		US 8525744 B2	2013/09/03
		WO 2009-136638 A1	2009/11/12
CN 108152772 A	2018/06/12	CN 108152772 B	2020/09/18