



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월23일
 (11) 등록번호 10-1750561
 (24) 등록일자 2017년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/04 (2017.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0109223
 (22) 출원일자 2010년11월04일
 심사청구일자 2015년06월22일
 (65) 공개번호 10-2011-0049731
 (43) 공개일자 2011년05월12일
 (30) 우선권주장 JP-P-2009-253790 2009년11월05일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌 WO2003007502 A1*
 US20040263404 A1*
 KR1020050017331 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자 토네 가부시기가이샤
 일본국 오사카시 나니와쿠 미나토마치 2쵸메 1번 57고
 (72) 발명자 구시다 도시히코
 일본국 오사카후 오사카시 히가시나리구 후가에기 다 3-14-3 마에다긴조쿠 고교 가부시기가이샤 내 오바타케 다카요시
 일본국 오사카후 오사카시 히가시나리구 후가에기 다 3-14-3 마에다긴조쿠 고교 가부시기가이샤 내
 (74) 대리인 한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 4 항

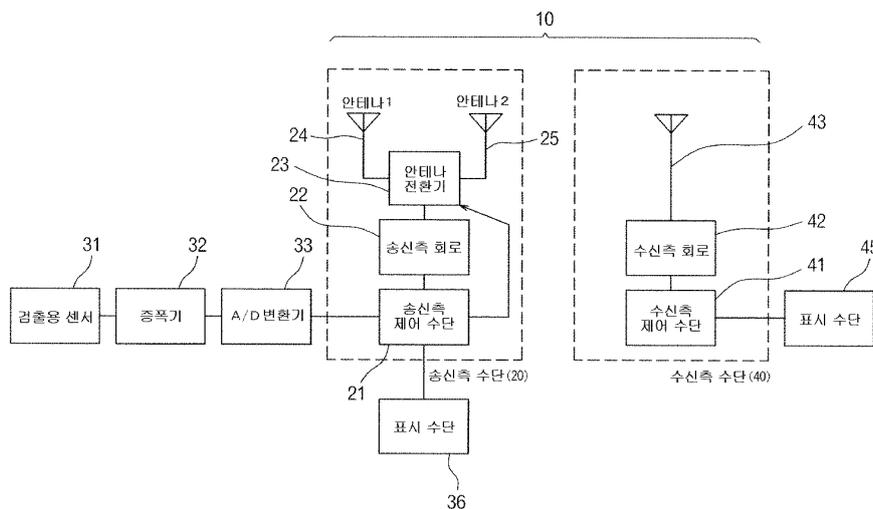
심사관 : 이정수

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법

(57) 요약

복수의 송신측 안테나로부터 수신측 수단에 여러가지의 신호를 효율적으로 송신할 수 있는 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법을 제공한다. 안테나 전환기(23)를 조작하여, 모든 송신측 안테나(24, 25)에 대한 수신 신호 강도를 얻는 수신 신호 강도 측정 단계, 얻어진 모든 송신측 안테나의 수신 신호 강도를 비교하여, 가장 수신 신호 강도가 높은 송신측 안테나를 결정하는 단계, 결정된 가장 수신 신호 강도가 높은 송신측 안테나와 송신측 회로(22)가 접속되도록 안테나 전환기를 조작하여, 송신측 안테나를 고정하는 단계, 및, 이후의 송신측 회로로부터의 신호는, 고정된 송신측 안테나를 경유하여 송신하는 단계를 가진다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

조임기의 회전축(50)에 장착되는 조임 토크 측정 유닛(30)으로부터 상기 회전축(50)의 조임 정보를 송신하는 송신측 수단(20); - 상기 송신측 수단(20)은, 신호를 송수신하는 송신측 회로(22)와, 상기 회전축(50)의 돌레 방향으로 180° 간격으로 배치된 송수신용의 2개의 송신측 안테나(24, 25)와, 상기 2개의 송신측 안테나(24, 25) 중 어느 하나를 송신측 회로(22)에 접속하도록 전환하는 안테나 전환기(23)와, 송신측 회로(22) 및 안테나 전환기(23)를 제어하는 송신측 제어 수단(21)을 가지며, 송신측 회로(22)는 회신 요구를 포함하는 신호의 송신과 그 외의 신호의 송수신이 가능함 -

상기 송신측 수단(20)과 신호의 송수신을 행하는 수신측 회로(42)와, 상기 수신측 회로(42)에 접속된 수신측 안테나(43)와, 수신측 회로(42)를 제어하는 수신측 제어 수단(41)을 가지는 수신측 수단(40); - 수신측 제어 수단(41)은, 송신측 수단(20)으로부터 회신 요구를 포함하는 신호를 수신했을 때에 수신측 회로(42)로부터 회신 신호를 송신함 -

을 가지는 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법으로서,

송신측 제어 수단(21)은, 어느 하나의 송신측 안테나(24, 25)와 송신측 회로(22)를 접속하도록 안테나 전환기(23)를 조작하고, 송신측 회로(22)로부터 상기 송신측 안테나를 경유하여 회신 요구를 포함하는 신호를 송신하고, 회신 신호의 수신 상태로 대기하고, 수신측 제어 수단(41)은, 회신 요구를 포함하는 신호를 수신하면, 수신측 회로(42)로부터 수신측 안테나(43)를 경유하여 수신 신호 강도치를 포함하는 회신 신호를 송신하고, 송신측 제어 수단(21)은, 소정 시간 내에 상기 송신측 안테나가 수신한 회신 신호의 수신 신호 강도를 기억하는 단계와,

안테나 전환기(23)를 조작하여, 상기 단계를 남은 모든 송신측 안테나(24, 25)에 대해서 행하고, 모든 송신측 안테나(24, 25)에 대한 수신 신호 강도를 얻는 단계

를 포함하는 수신 신호 강도 측정 단계, - 상기 수신 신호 강도 측정 단계는, 상기 조임 토크 측정 유닛(30)에 의해 검출된 조임 정보가 소정의 조건을 만족시킨 상태에서 개시됨 -,

상기 수신 신호 강도 측정 단계 후,

송신측 제어 수단(21)에서, 얻어진 모든 송신측 안테나(24, 25)의 수신 신호 강도를 비교하여, 가장 수신 신호 강도가 높은 송신측 안테나를 결정하는 단계,

송신측 제어 수단(21)은, 결정된 가장 수신 신호 강도가 높은 송신측 안테나와 송신측 회로(22)가 접속되도록 안테나 전환기(23)를 조작하여, 송신측 안테나를 고정하는 단계, 및,

송신측 제어 수단(21)은, 이후의 송신측 회로(22)로부터의 신호는, 고정된 송신측 안테나를 경유하여 송신하는 단계

를 가지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 조임 정보는 토크치이며, 상기 토크치가 소정의 역치를 넘으면, 상기 수신 신호 강도 측정 단계가 행해지는, 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

수신 신호 강도 측정 단계는, 복수회 반복하여 행해지고, 송신측 제어 수단(21)은, 각 송신측 안테나(24, 25)에 대해서, 수신 신호 강도를 비교하는, 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

송신측 수단(20)은, 전지 구동식인, 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 복수의 안테나 중에서 통신 품질 상태가 뛰어난 하나의 안테나를 선택하고, 송수신을 행할 수 있는 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법에 관한 것이며, 보다 구체적으로는, 통신 상태의 확립을 빠르게 하고, 안정된 신호의 송수신을 행할 수 있고, 또한, 전지 소모를 억제할 수 있는 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 조임기 등의 회전축에 부착되는 조임 토크 측정 유닛에 송신측 수단을 내장하고, 무선에 의해 토크치나 회전 각도 등의 조임 정보를 수신측 수단에 송신할 수 있는 무선 통신 시스템을 출원인은 제안하고 있다.
- [0003] 그러나, 상기 조임 토크 측정 유닛은, 송신측의 안테나수가 하나인 한편, 조임 토크 측정 유닛은 회전축과 일체로 회전하기 때문에, 조임 토크 측정 유닛의 정지 위치에 의해, 송신측 안테나가 수신측 수단과 통신 품질 상태가 나빠지는 위치로 이동한 경우에는, 수신측 수단과의 신호의 송수신이 잘 되지 않을 가능성이 있다.
- [0004] 복수의 송신측 안테나를 순차적으로 전환하여, 순차적으로 신호를 송신해가는 것도 고려되지만(예를 들면, 일본국 특허공개 2000-353998호 참조), 이 경우, 통신 품질이 나쁜 상태에서의 송수신 작업을 일정 간격으로 반복하게 된다는 문제가 있다.
- [0005] 그래서, 복수의 송신측 안테나를 조임 토크 측정 유닛에 배치하여, 모든 송신측 안테나로부터 일체로 조임 정보를 송신하는 방법이 고려되지만, 조임 토크 측정 유닛은 상술과 같이 회전축과 일체로 회전하기 때문에, 전지를 전원으로서 구동시키지 않을 수 없고, 소비 전력이 커지면, 전지의 소모가 빨라져 버리는 문제가 있다.
- [0006] 이들 문제는, 토크 측정 유닛에 한정하지 않고, 여러 가지의 신호를 순차적으로 송신할 필요가 있는 무선 통신 시스템에 있어서는, 특히 해결이 요망되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, 복수의 송신측 안테나로부터 수신측 수단에 여러 가지의 신호를 효율적으로 송신할 수 있는 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법을 제공하는 것이며, 특히, 복수의 송신측 안테나가 회전 가능한 부재에 배치되는 송신측 수단이나, 전지 구동식의 송신측 수단을 이용한 무선 통신 시스템에 적합한 안테나 전환 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법은,
- [0009] 신호를 송수신하는 송신측 회로와, 송수신용의 복수의 송신측 안테나와, 이 복수의 송신측 안테나 중 어느 하나를 송신측 회로에 접속하도록 전환하는 안테나 전환기와, 송신측 회로 및 안테나 전환기를 제어하는 송신측 제어 수단을 가지며, 송신측 회로는, 회신 요구를 포함하는 신호의 송신과 그 외의 신호의 송수신이 가능한 송신측 수단과,
- [0010] 이 송신측 수단과 신호의 송수신을 행하는 수신측 회로와, 이 수신측 회로에 접속된 수신측 안테나와, 수신측 회로를 제어하는 수신측 제어 수단을 가지며, 수신측 제어 수단은, 송신측 수단으로부터 회신 요구를 포함하는

신호를 수신했을 때에 수신측 회로로부터 회신 신호를 송신하는 수신측 수단을 가지는 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법으로서,

- [0011] 송신측 제어 수단은, 어느 하나의 송신측 안테나와 송신측 회로를 접속하도록 안테나 전환기를 조작하고, 송신측 회로로부터 상기 송신측 안테나를 경유하여 회신 요구를 포함하는 신호를 송신하고, 회신 신호의 수신 상태로 대기하고, 수신측 제어 수단은, 회신 요구를 포함하는 신호를 수신하면, 수신측 회로로부터 수신측 안테나를 경유하여 회신 신호를 송신하고, 송신측 제어 수단은, 소정 시간 내에 상기 송신측 안테나가 수신한 회신 신호의 수신 신호 강도를 측정하여 기억하는 단계와,
- [0012] 안테나 전환기를 조작하여, 상기 단계를 남은 모든 송신측 안테나에 대해서 행하고, 모든 송신측 안테나에 대한 수신 신호 강도를 얻는 단계를 포함하는 수신 신호 강도 측정 단계,
- [0013] 송신측 제어 수단에서, 얻어진 모든 송신측 안테나의 수신 신호 강도를 비교하여, 가장 수신 신호 강도가 높은 송신측 안테나를 결정하는 단계,
- [0014] 송신측 제어 수단은, 결정된 가장 수신 신호 강도가 높은 송신측 안테나와 송신측 회로가 접속되도록 안테나 전환기를 조작하여, 송신측 안테나를 고정하는 단계, 및,
- [0015] 송신측 제어 수단은, 이후의 송신측 회로로부터의 신호는, 고정된 송신측 안테나를 경유하여 송신하는 단계를 가지는 것이다.

발명의 효과

- [0016] 송신측 수단은, 회신 요구를 포함하는 신호를 모든 송신측 안테나로부터 순서대로 송수신하도록 안테나 전환기를 조작하고, 각 송신측 안테나에 대한 수신측 수단으로부터의 수신 신호 강도를 측정한다. 그 결과, 가장 높은 수신 신호 강도를 얻은 송신측 안테나를 선택하고, 송신측 안테나를 고정할 수 있으므로, 송수신의 불량을 일으키는 것이 적어지도록 최적화할 수 있다.
- [0017] 또, 송신측 안테나 고정 후는, 당해 송신측 안테나로부터만 신호의 송신이 행해지기 때문에, 통신 상태의 확립을 빠르게 하고, 안정된 신호의 송수신을 행할 수 있고, 또한, 전지 소모의 억제나, 무선 주파수 공간의 점유율의 저감을 달성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은, 본 발명의 무선 통신 시스템의 블럭도이다.
- 도 2는, 본 발명의 송신측 수단을 조임기의 조임 토크 측정 유닛에 탑재한 실시예를 나타내는 설명도이다.
- 도 3은, 본 발명의 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법의 플로차트도이다.
- 도 4는, 본 발명의 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법의 시퀀스도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는, 본 발명의 무선 통신 시스템(10)의 송신측 수단(20)을, 조임기의 회전축(50)에 장착 가능한 조임 토크 측정 유닛(30)에 탑재한 실시예에 대해서, 도면을 참조하면서 설명을 행한다.
- [0020] 그러나, 송신측 수단(20)은, 조임 토크 측정 유닛(30)으로의 적용에 한정되는 것은 아니며, 그 외의 부재, 특히 회전 가능한 부재에 부착하는 것이 적합하다.
- [0021] 도 1은, 본 발명의 무선 통신 시스템(10)의 블럭도이다. 본 발명의 무선 통신 시스템(10)은, 여러 가지의 신호를 송신하는 송신측 수단(20)과, 이 송신측 수단(20)으로부터의 신호를 수신하는 수신측 수단(40)을 가진다. 송신측 수단(20)은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 조임 토크 측정 유닛(30)에 배치하여 구성할 수 있다.
- [0022] <송신측 수단(20)>
- [0023] 송신측 수단(20)은, 도 1에 나타내는 바와 같이, 신호를 송수신하는 송신측 회로(22)(RF 회로)와, 송수신용의 복수의 송신측 안테나(24, 25)를 구비한다. 이하에서는, 송신측 안테나를 2기(송신측 안테나1(24)과 송신측 안테나2(25)) 이용한 실시예에 대해 설명하지만, 송신측 안테나의 수는, 3기 이상으로 할 수도 있다.
- [0024] 송신측 수단(20)으로의 전원 공급은, 도시를 생략하는 전지에 의해 행할 수 있다.

- [0025] 송신측 수단(20)은, 후술하는 조임 토크 측정 유닛(30)의 통형상의 케이싱(35) 내의 적소에 수용할 수 있다. 송신측 안테나1(24)과 송신측 안테나2(25)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 케이싱(35)의 외주 근방에 소정간격마다 배치하는 것이 바람직하고, 실시예의 경우, 축심을 끼고 대향하도록 배치하고 있고, 또한, 이웃하는 안테나를 사용하는 무선 통신 주파수의 1/2 파장 이상 떨어뜨리기 위해, 대각 방향으로 배치하고 있다.
- [0026] 송신측 안테나(24, 25)는, 안테나 전환기(23)를 통해, 어느 한쪽을 전환하여 송신측 회로(22)와 전기적으로 접속 가능하게 되어 있다.
- [0027] 송신측 회로(22) 및 안테나 전환기(23)는, 송신측 제어 수단(21)에 의해 제어된다.
- [0028] 송신측 제어 수단(21)은, CPU, 메모리 등으로 구성할 수 있고, 후술하는 검출용 센서(31)로부터의 출력의 처리, 송신측 회로(22)로부터 송신되는 여러 가지의 신호의 처리, 또, 각 송신측 안테나(24, 25)를 경유하여 수신한 회신 신호의 수신 신호 강도의 측정, 기억, 비교 및 송신측 안테나(24, 25)의 선택을 행하고, 안테나 전환기(23)를 조작하여, 신호를 송신해야 할 송신측 안테나(24) 또는 (25)의 변환을 행한다. 송신측 회로(22)로부터 송신되는 신호로서, 회신 요구 및/또는 후술 하는 검출용 센서(31)가 검지한 조임 정보를 포함하는 신호를 예시할 수 있다.
- [0029] 송신측 제어 수단(21)의 동작은, 이하에서 플로차트도인 도 3 및 시퀀스도인 도 4를 이용해 상세하게 설명한다.
- [0030] <조임 토크 측정 유닛>
- [0031] 송신측 수단(20)이 배치되는 조임 토크 측정 유닛(30)은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 조임기의 회전축(50)에 착탈 가능 또는 고정하여 장착된다. 조임 토크 측정 유닛(30)은, 외주가 케이싱(35)에 의해 포위되어 있고, 내부에, 상술한 송신측 수단(20)이 배치됨과 더불어, 도 1에 나타내는 바와 같이, 회전축(50)에 작용하는 토크를 전기적으로 검지하는 검출용 센서(31)와, 이 검출용 센서(31)로부터 출력된 조임 정보를 증폭하는 증폭기(32), 증폭된 조임 정보를 A/D 변환하는 A/D 변환기(33)를 가지며, A/D변환기(33)에 의해 디지털 신호화된 조임 정보는, 송신측 제어 수단(21)에 송신된다.
- [0032] 조임에 관한 정보를 측정하는 검출용 센서(31)는, 조임 정보로서 조임 토크를 측정하는 경우, 스트레인 게이지(strain gauge)를 예시할 수 있다. 또, 조임 정보로서 회전 각도에 관한 정보를 측정하는 경우, 엔코더, 자이로 센서, 포토인터럽터, 또는, 자기 센서를 예시할 수 있다. 또한, 엔코더나 포토인터럽터와 같이, 디지털 신호를 출력하는 검출용 센서(31)이면, A/D 변환기(33)는 생략할 수 있다.
- [0033] 검출용 센서(31)는, 물론 상기에 한정하지 않고, 여러 가지의 것을 이용할 수 있다.
- [0034] 이하에서는, 조임 정보로서 토크를 예시하여 설명을 행한다.
- [0035] 상기 조임 토크 측정 유닛(30)은, 케이싱(35) 내에 배치된 전지(도시 생략)를 전원으로서 구동 가능하게 되어 있다. 또한, 전지는, 송신측 수단(20)과 공용하는 구성으로 해도 된다.
- [0036] 또, 조임 토크 측정 유닛(30)에, 도 2에 나타내는 바와 같이 표시 수단(36)을 배치하고, 조임 정보를 직접 확인할 수 있도록 해도 된다.
- [0037] <수신측 수단(40)>
- [0038] 송신측 수단(20)으로부터 송신된 신호의 수신은, 도 1에 나타내는 수신측 수단(40)에 의해 행할 수 있다.
- [0039] 수신측 수단(40)은, 수신측 안테나(43), 수신측 회로(42)(RF 회로) 및 수신측 제어 수단(41)을 가진다. 송신측 수단(20)으로부터 송신된 신호는, 수신측 안테나(43) 및 수신측 회로(42)를 통해 수신측 제어 수단(41)에서 수신된다.
- [0040] 수신측 제어 수단(41)은, 수신 대기 상태에 있어서, 회신 요구를 포함하는 신호를 수신할 때마다, 수신측 회로(42)로부터 수신측 안테나(43)를 통해, RSSI값(수신 신호 강도치)을 포함하는 회신 신호를 송신한다.
- [0041] 수신측 제어 수단(41)에 메모리(도시 생략)를 내장하거나, 표시 수단(45)을 접속함으로써, 수신된 조임 정보는, 메모리에 기억하거나, 적절히 표시 수단(45)에 표시할 수 있다.
- [0042] 송신측 수단(20)으로부터 송신되는 조임 정보에 관한 신호에, 조임 토크 측정 유닛(30)의 기기 식별 번호나 시각, 조임 장소의 위치 정보 등을 포함함으로써, 수신측에 조임 정보의 표시나 관리 등에 도움이 될 수 있다.
- [0043] 상기 수신측 수단(40) 및 표시 수단(45) 등은, 상용 전원 또는 전지를 전원으로서 구동하는 구성으로 할 수 있

다.

- [0044] <동작 설명>
- [0045] 상기 구성의 무선 통신 시스템(10)에 대해서, 송신측 수단(40)의 안테나 전환기(23)의 동작을 플로차트도인 도 3 및 시퀀스도인 도 4를 이용하여 설명한다.
- [0046] 조임기의 회전축(50)의 선단 소켓(51)을 볼트 또는 너트로 끼워, 조임을 개시한다.
- [0047] 검출용 센서(31)는, 회전축(50)에 작용하는 토크를 검지하고, 증폭기(32)로 증폭하고, A/D 변환기(33)로 A/D 변환을 실시하여, 송신측 제어 수단(21)에 송신한다(단계 1).
- [0048] 검출용 센서(31)에 의해 검출된 조임 정보가 소정의 조건을 만족할 때까지, 본 실시예의 경우, 토크치가 소정의 역치 이상이 될 때까지, 송신측 제어 수단(21)은, 토크치를 송신측 회로(22)로부터 송신하지 않는다(단계 1). 토크치가 소정의 역치 이하인 경우에는, 회전축(50)이 회전하여, 조임 토크 측정 유닛(30)의 위치, 즉, 송신측 안테나(24, 25)의 회전 방향의 위치가 정해지지 않기 때문이다.
- [0049] 조임이 진행되고, 토크가 상승하여, 소정의 역치를 넘으면(단계 1), 조임기의 회전축(50)은, 대부분 회전하지 않고, 회전축(50)에 부착된 조임 토크 측정 유닛(30)도 회전 방향의 위치도 거의 고정된다. 따라서, 송신측 안테나(24, 25)의 위치도 부동이 된다.
- [0050] 이 상태로 송신측 제어 수단(21)은, 안테나 전환기(23)를 조작하여, 송신측 회로(22)와 접속하는 송신측 안테나(24, 25)를 어느 하나로 설정한다(단계 2, 액션 1: 예를 들면, 송신측 안테나1(24)과 송신측 회로(22)를 접속한다). 또한, 이 상태에서는 아직도, 신호의 송신은 행하지 않는다.
- [0051] 송신측 안테나1(24)과 송신측 회로(22)가 접속된 상태로, 송신측 제어 수단(21)은, 유지하는 각 RSSI 적산치를 제로로 리셋한다. 또한, 송신측 안테나1(24)측의 수신 신호 강도 적산치를 RSSI1, 송신측 안테나2(25)측의 수신 신호 강도 적산치를 RSSI2로 한다.
- [0052] 송신측 제어 수단(21)에는, 순차적으로 소정 시간마다 토크치가 입력되어 가고(단계 4), 소정의 측정치 송신 타이밍이 도래하면(단계 5), 송신측 안테나(24, 25)를 고정(후술의 단계 16 및 단계 17)하고 있지 않은 경우에는(단계 6), 송신측 제어 수단(21)은, 송신측 회로(22)로부터, 회신 요구와 토크치를 포함하는 신호를 송신측 안테나1(24)를 경유하여 송신한다(단계 8, 액션 2). 이로 인해, 각 송신측 안테나(24, 25)의 RSSI의 측정(수신 신호 강도 측정 단계)이 개시된다.
- [0053] 또한, 단계 5의 측정치 송신 타이밍으로서, 토크치가 소정 회수(예를 들면 10회), 입력된 타이밍을 예시할 수 있다.
- [0054] 수신측 수단(40)은, 회신 요구를 포함하는 신호를 수신하면(액션 3), 수신측 제어 수단(41)이 수신측 회로(42)로부터, 수신측 안테나(43)를 경유하여, 수신 신호 강도치(RSSI)를 포함하는 신호(회신 신호)를 회신한다(액션 4).
- [0055] 송신측 수단(20)은, 송신측 안테나1(24)를 경유하여 회신 신호를 수신하면(단계 9, 액션 5), 송신한 송신측 안테나의 안테나 번호(이 경우는 송신측 안테나1(24))의 RSSI 적산치(RSSI1)를 갱신한다(단계 11). RSSI1은, 원래의 RSSI1(최초는 제로)의 값에 수신한 RSSI를 적산함으로써 산출한다.
- [0056] 여기서, 다음의 단계 13은, 2개의 안테나의 RSSI값의 합이 소정의 역치보다도 큰지의 여부를 검지함으로써, 송신측 안테나(24, 25)의 선택, 고정(단계 14, 단계 16 및 단계 17)을 행할지의 여부를 판정하는 단계이다. 이에 대해서는, 후술한다.
- [0057] 소정 시간 이내에 회신 신호를 수신하고 또한 양 송신측 안테나(24, 25)의 RSSI값의 합이 소정 역치 이하인 경우(단계 13), 또는 회신 신호를 수신할 수 없었던 경우에는(단계 9), 송신측 제어 수단(21)은, 안테나 전환기(23)를 조작하여, 송신측 안테나를 송신측 안테나1(24)로부터 송신측 안테나2(25)로 전환한다(단계 15, 액션 6).
- [0058] 안테나 전환 후, 송신측 제어 수단(21)에는, 상기와 같은, 순차적으로 소정 시간마다 조임 정보가 입력되어 가고(단계 4), 소정의 측정치 송신 타이밍이 도래하면(단계 5), 송신측 회로(22)로부터, 조임 정보와 회신 요구를 포함하는 신호가 송신측 안테나2(25)를 경유하여 송신된다(단계 8, 액션 7).
- [0059] 수신측 수단(40)은, 회신 요구를 포함하는 신호를 수신하면(액션 8), 수신측 제어 수단(41)이 수신측 회로(42)

로부터, 수신측 안테나(43)를 경유하여, 수신 신호 강도치(RSSI)를 포함하는 신호(회신 신호)를 회신한다(액션 9).

- [0060] 송신측 수단(20)은, 송신측 안테나2(25)를 경유하여 회신 신호를 수신하면(단계 9, 액션 10), 송신측 안테나 2(25)의 RSSI 적산치(RSSI2)를 갱신한다(단계 11). RSSI2는, 원래의 RSSI2(최초는 제로)의 값에 수신한 RSSI를 적산함으로써 산출한다.
- [0061] 소정 시간 이내에 회신 신호를 수신하고 또한 양 송신측 안테나(24, 25)의 RSS값이 소정의 조건을 만족하지 않은 경우(단계 13), 또는 회신 신호를 수신할 수 없었던 경우에는(단계 9), 송신측 제어 수단(21)은, 안테나 전환기(23)를 조작하여, 송신측 안테나를 송신측 안테나2(25)로부터, 재차 송신측 안테나1(24)로 전환한다(단계 15, 액션 11).
- [0062] 상기 단계에 있어서, 송신측 안테나(24, 25)의 어느 하나로부터 송신한 회신 요구를 포함하는 신호가, 수신측 수단(40)에 미도달인 경우(예를 들면 액션 13), 수신측 수단(40)으로부터의 회신 신호는 없기 때문에(단계 9의 No), RSSI값의 가산은 행해지지 않는다(액션 14).
- [0063] 단계 13에 있어서, 양 송신측 안테나(24, 25)의 RSSI 적산치의 합이 소정 역치보다 커진 경우에는, 송신측 제어 수단(21)은, 양 송신측 안테나(24, 25)의 RSSI값을 비교하고(단계 14, 액션 25), RSSI값이 큰 송신측 안테나 (24) 또는 (25)를 선택하고, 안테나 전환기(23)를 조작하여, 송신측 안테나(24) 또는 (25)를 고정한다(단계 16, 단계 17, 액션 26).
- [0064] 예를 들면, 송신측 안테나2(25)가 선택, 고정된 경우, 이후의 송신은, 송신측 안테나2(25)로부터 행해진다(단계 6, 단계 7). 또한, 송신측 안테나 고정 후는, 송신측 수단(20)으로부터 송신되는 신호에는, 회신 요구는 포함 하지 않아도 된다(액션 27~액션 32).
- [0065] 수신측 수단(40)은, 송신측 수단(20)으로부터 송신된 토크치를 포함하는 신호를 수신하고, 메모리에 기억하거나, 표시 수단(45)에 표시 등을 행한다. 또한, 송신측 안테나의 번호나, RSSI값을 맞추어 표시하도록 해도 된다.
- [0066] 상기에 있어서, 토크치가 소정 시간 변동하지 않거나, 일단 상승한 토크치가 피크 후에 감소한 경우에, 1회의 조임 작업이 완료된 것으로 판단하고, 토크치를 포함하는 신호의 송신을 멈추도록 하면 된다. 또한, 다음에 새로운 조임이 행해져, 토크치가 소정 역치 이상이 되면(단계 1), 재차 상기 플로우를 행하면 된다.
- [0067] 본 실시예에서는, 단계 13에 있어서, 2개의 안테나의 RSSI 적산치의 합이 소정의 역치보다 커지기까지 반복하는 것을 조건으로 하여, 상기 수신 신호 강도의 측정 단계를 행하고 있지만(액션 1~액션 24), 수신 신호 강도의 측정 단계는, 1회로 할 수도 있고, 어느 하나의 RSSI값이 소정 역치 이상이 되기까지로 할 수도 있다. 또, 수신 신호 강도의 측정 단계의 회수를 결정하여, 그 회수에 이른 단계에서, 가장 RSSI 적산치가 높은 송신용 안테나를 선택하고, 고정하도록 해도 된다.
- [0068] 본 발명의 무선 통신 시스템(10)에 의하면, 복수의 송신측 안테나 중, 가장 수신 신호 강도가 높은 송신측 안테나를 선택할 때까지는, 개개의 송신측 안테나로부터 순서대로 신호를 송수신하지만, 일단 송신측 안테나가 선택 되면, 당해 송신측 안테나로부터 고정하여 신호를 송신할 수 있기 때문에, 통신 상태의 확립을 빠르게 할 수 있고, 전지의 소모를 억제하고, 또, 무선 주파수 공간의 점유율을 저감 할 수 있다.
- [0069] 또한, 상기 실시예에서는, 수신측 수단(40)은, 1기의 송신측 수단(20)과 무선 통신하고 있지만, 복수의 송신측 수단(40)과 무선 통신하고, RSSI를 포함하는 신호를 송수신하는 시스템을 구성할 수도 있다.
- [0070] 또, 수신측 수단(40)에, 수신측 안테나(23)를 복수 설치하여, 송신측 수단(20)과 같은 방법에 의해, 가장 통신 품질이 뛰어난 수신측 안테나(23)와, 송신측 안테나(24, 25)의 조합을 선택하는 구성으로 할 수도 있다.
- [0071] 상기 실시예에서는, 본 발명의 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법을, 조임 토크 측정 유닛에 적용하여 설명 했지만, 본 발명의 적용은, 물론 본 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0072] 본 발명은, 복수의 송신측 안테나를 구비한 무선 통신 시스템의 안테나 전환 방법으로서 유용하다.

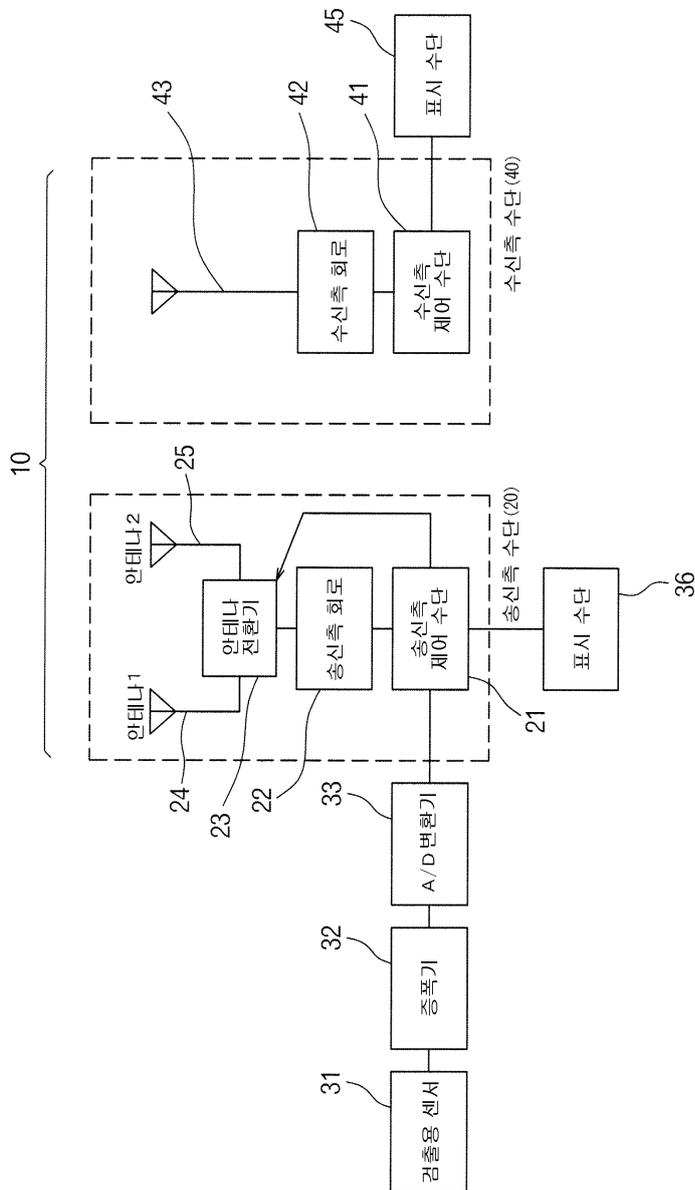
부호의 설명

- [0073] 20: 송신측 수단

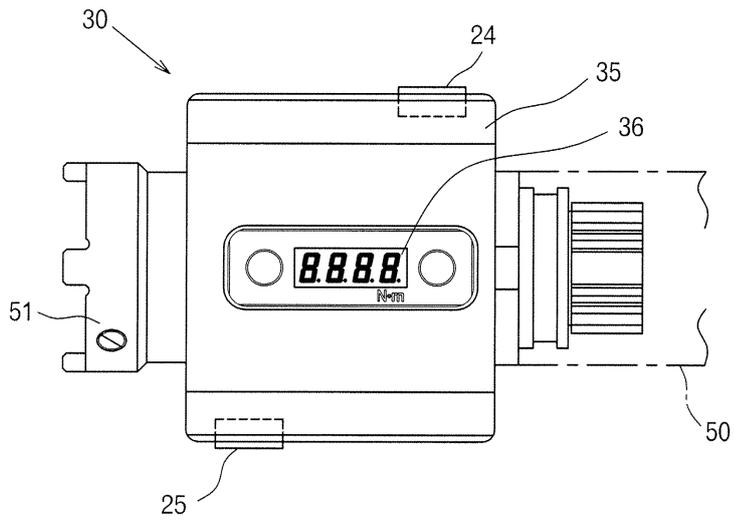
- 21: 송신측 제어 수단
- 22: 송신측 회로
- 23: 안테나 전환기
- 24, 25: 송신측 안테나
- 40: 수신측 수단
- 41: 수신측 제어 수단
- 42: 수신측 회로
- 43: 수신측 안테나

도면

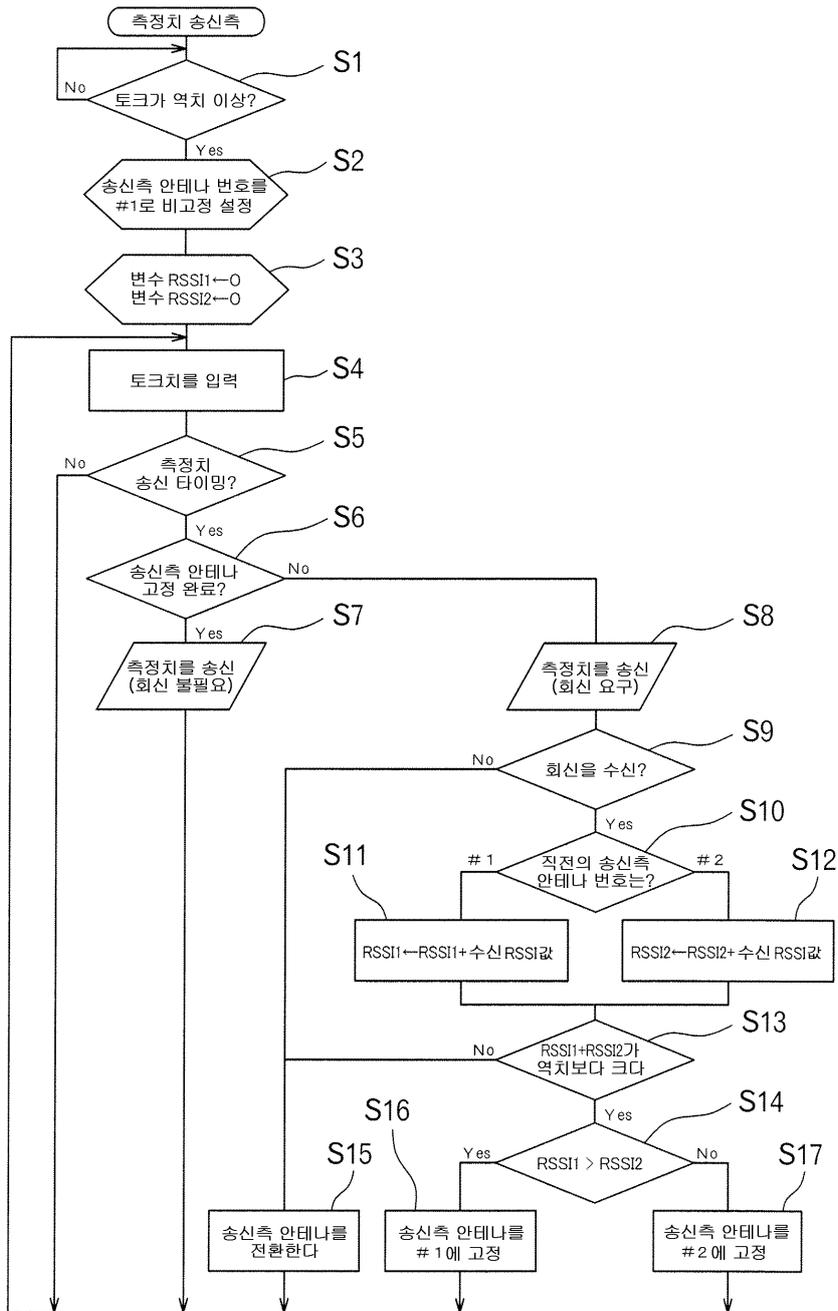
도면1



도면2



도면3



도면4

