



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0033725
(43) 공개일자 2016년03월28일

- (51) 국제특허분류(Int. C1.)
G01S 19/13 (2010.01) *G01S 19/21* (2010.01)
G01S 19/24 (2010.01) *H04B 1/7097* (2011.01)
- (52) CPC특허분류
G01S 19/13 (2013.01)
G01S 19/21 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7003729
- (22) 출원일자(국제) 2014년07월09일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년02월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/046050
- (87) 국제공개번호 WO 2015/009516
국제공개일자 2015년01월22일
- (30) 우선권주장
13/943,679 2013년07월16일 미국(US)

- (71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
맥코넬, 리차드 조셉
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인 남엔드남

전체 청구항 수 : 총 49 항

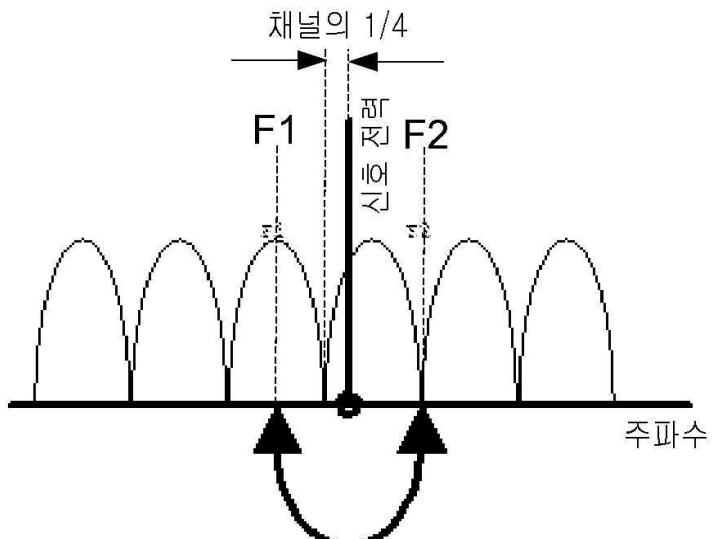
(54) 발명의 명칭 오프셋을 부가함으로써의 수신기 에일리어스 거부 개선

(57) 요 약

동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법들, 시스템들, 컴퓨터-판독가능 매체들, 및 장치들이 제시된다. 몇몇 실시예들에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 복수의 GNSS 신호들을 수신하는 단계를 포함할 수도 있으며, 여기서, 복수의 GNSS 신호들은 원하는 GNSS 신호를 포함한다. 후

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도4c



C - 채널 오프셋의 1/4 있음

속하여, 방법은, 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱하는 단계를 포함할 수도 있으며, 여기서, 하향-변환된 신호는 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함한다. 또한, 방법은, 오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 제 1 채널을 오프셋시키도록, 하향-변환된 신호를 프로세싱하는 단계를 포함할 수도 있다. 또한, 방법은, 오프셋 주파수에 기초하여, 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 원하는 GNSS 신호를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

G01S 19/24 (2013.01)

H04B 1/7097 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법으로서, 모바일 디바이스에 의해, 상기 복수의 GNSS 신호들을 수신하는 단계 - 상기 복수의 GNSS 신호들은 상기 원하는 GNSS 신호를 포함함 -; 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱하는 단계 - 상기 하향-변환된 신호는 상기 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 상기 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함함 -; 오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 상기 제 1 채널의 분수(fraction)에 대응하는 오프셋 주파수만큼 상기 제 1 채널을 오프셋시키도록 상기 하향-변환된 신호를 프로세싱하는 단계; 및 상기 오프셋 주파수에 기초하여 상기 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 상기 원하는 GNSS 신호를 결정하는 단계를 포함하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 오프셋된 하향-변환된 신호를 역-화산시키는 단계 - 상기 오프셋된 하향-변환된 신호는 상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된(alias) 신호를 포함함 -; 및 상기 오프셋 주파수에 기초하여 상기 에일리어싱된 신호를 필터링 아웃(filter out)시킴으로써 상기 에일리어싱된 신호를 거부(reject)하는 단계를 더 포함하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 포지티브 주파수이고, 상기 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있고, 상기 하향-변환된 신호는 네거티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하며, 상기 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 상기 제 1 채널의 중심이 상기 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 상기 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 상기 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋되는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 네거티브 주파수이고, 상기 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있고, 상기 하향-변환된 신호는 포지티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하며, 상기 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 상기 제 1 채널의 중심이 상기 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 상기 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 상기 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋되는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수만큼 상기 제 1 채널을 오프셋시키기 위한 상기 하향-변환된 신호의 프로세싱은 디지털 신호 프로세서 또는 범용 프로세서에 의해 부분적으로 행해지는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 1/4(one-quarter)인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 3/4(three-quarters)인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 1/8(one-eighth)인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

N은 정수이고, Channel_Spacing은 상기 제 1 채널과 연관된 채널 간격이며,

상기 오프셋 주파수는, 오프셋 주파수 = ($\frac{1}{4} + N * \frac{1}{2}$) * Channel_Spacing 인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널과 연관된 하프(half) 채널의 배수의 분수 오프셋(fractional offset)인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법.

청구항 13

동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스로서,

메모리;

상기 복수의 GNSS 신호들을 수신하고 - 상기 복수의 GNSS 신호들은 상기 원하는 GNSS 신호를 포함함 -; 그리고, 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱 - 상기 하향-변환된 신호는 상기 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 상기 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함함 -; 하기 위한 하나 또는 그 초과의 라디오 주파수(RF) 수신기들; 및

하나 또는 그 초과의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 또는 그 초과의 프로세서들은,

오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 상기 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 상기 제 1 채널을 오프셋시키도록 상기 하향-변환된 신호를 프로세싱하고; 그리고,

상기 오프셋 주파수에 기초하여 상기 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 상기 원하는 GNSS 신호를 결정하도록 구성되는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 프로세서들은,

상기 오프셋된 하향-변환된 신호를 역-확산시키고 - 상기 오프셋된 하향-변환된 신호는 상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호를 포함함 -; 그리고,

상기 오프셋 주파수에 기초하여 상기 에일리어싱된 신호를 필터링 아웃시킴으로써 상기 에일리어싱된 신호를 거부

하도록 추가적으로 구성되는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 포지티브 주파수이고, 상기 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있고, 상기 하향-변환된 신호는 네거티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하며, 상기 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 상기 제 1 채널의 중심이 상기 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 상기 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 상기 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋되는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 네거티브 주파수이고, 상기 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있고, 상기 하향-변환된 신호는 포지티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하며, 상기 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 상기 제 1 채널의 중심이 상기 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 상기 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 상기 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋되는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 RF 수신기들은 로컬 오실레이터를 포함하며,

상기 수신된 복수의 GNSS 신호들의 상기 하향-변환된 신호로의 프로세싱은, 상기 원하는 GNSS 신호와 동일한 주파수를 갖는 상기 로컬 오실레이터에 의해 부분적으로 행해지는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 20

제 13 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 하나 또는 그 초과의 디지털 신호 프로세서들을 포함하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 21

제 13 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 1/4인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 22

제 13 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 3/4인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 23

제 13 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 1/8인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 24

제 13 항에 있어서,

N은 정수이고, Channel_Spacing은 상기 제 1 채널과 연관된 채널 간격이며,

상기 오프셋 주파수는, 오프셋 주파수 = ($\frac{1}{4} + N * \frac{1}{2}$) * Channel_Spacing 인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 25

제 13 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널과 연관된 하프 채널의 배수의 분수 오프셋인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스.

청구항 26

동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위해, 컴퓨터-실행가능한 명령들을 저장한 하나 또는 그 초과의 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들로서,

상기 컴퓨터-실행가능한 명령들은,

하나 또는 그 초과의 RF 모듈들에 의해, 상기 복수의 GNSS 신호들을 수신하고 - 상기 복수의 GNSS 신호들은 상기 원하는 GNSS 신호를 포함함 -;

상기 하나 또는 그 초과의 RF 모듈들에 의해, 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱하고 - 상기 하향-변환된 신호는 상기 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 상기 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함함 -;

하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해, 오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 상기 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 상기 제 1 채널을 오프셋시키도록 상기 하향-변환된 신호를 프로세싱하고; 그리고, 상기 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해, 상기 오프셋 주파수에 기초하여 상기 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 상기 원하는 GNSS 신호를 결정하기 위한 것인, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해, 상기 오프셋된 하향-변환된 신호를 역-확산시키고 - 상기 오프셋된 하향-변환된 신호는 상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호를 포함함 -; 그리고,

상기 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해, 상기 오프셋 주파수에 기초하여 상기 에일리어싱된 신호를 필터링 아웃시킴으로써 상기 에일리어싱된 신호를 거부

하기 위한 컴퓨터-판독가능 명령들을 더 포함하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 포지티브 주파수이고, 상기 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있고, 상기 하향-변환된 신호는 네거티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하며, 상기 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 상기 제 1 채널의 중심이 상기 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 상기 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 상기 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋되는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 네거티브 주파수이고, 상기 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있고, 상기 하향-변환된 신호는 포지티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하며, 상기 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 상기 제 1 채널의 중심이 상기 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 상기 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 상기 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋되는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 32

제 26 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 RF 모듈들은 로컬 오실레이터를 포함하며,

상기 수신된 복수의 GNSS 신호들의 상기 하향-변환된 신호로의 프로세싱은, 상기 원하는 GNSS 신호와 동일한 주파수를 갖는 상기 로컬 오실레이터에 의해 부분적으로 행해지는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 33

제 26 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 1/4인, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 34

제 26 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 3/4인, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 35

제 26 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 1/8인, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 36

제 26 항에 있어서,

N은 정수이고, Channel_Spacing은 상기 제 1 채널과 연관된 채널 간격이며,

상기 오프셋 주파수는, 오프셋 주파수 = ($\frac{1}{4} + N * \frac{1}{2}$) * Channel_Spacing 인, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 37

제 26 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널과 연관된 하프(half) 채널의 배수의 분수 오프셋인, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들.

청구항 38

동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치로서,

상기 복수의 GNSS 신호들을 수신하기 위한 수단 - 상기 복수의 GNSS 신호들은 상기 원하는 GNSS 신호를 포함함 -;

수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱하기 위한 수단 - 상기 하향-변환된 신호는 상기 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 상기 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함함 -;

오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 상기 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 상기 제 1 채널을 오프셋시키도록 상기 하향-변환된 신호를 프로세싱하기 위한 수단; 및

상기 오프셋 주파수에 기초하여 상기 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 상기 원하는 GNSS 신호를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 결정하는 것은,

상기 오프셋된 하향-변환된 신호를 역-화산시키기 위한 수단 - 상기 오프셋된 하향-변환된 신호는 상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호를 포함함 -; 및

상기 오프셋 주파수에 기초하여 상기 에일리어싱된 신호를 필터링 아웃시킴으로써 상기 에일리어싱된 신호를 거부하기 위한 수단을 더 포함하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 포지티브 주파수이고, 상기 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있고,

상기 하향-변환된 신호는 네거티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하며, 상기 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 상기 제 1 채널의 중심이 상기 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 상기 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 상기 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋되는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 42

제 39 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 네거티브 주파수이고, 상기 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있고, 상기 하향-변환된 신호는 포지티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하며, 상기 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 상기 제 1 채널의 중심이 상기 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래하는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 상기 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 상기 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋되는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 44

제 38 항에 있어서,

상기 수신된 복수의 GNSS 신호들의 상기 하향-변환된 신호로의 프로세싱은, 상기 원하는 GNSS 신호와 동일한 주파수를 생성하기 위한 수단에 의해 부분적으로 행해지는, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 45

제 38 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 1/4인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 46

제 38 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 3/4인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 47

제 38 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널의 1/8인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 48

제 38 항에 있어서,

N은 정수이고, Channel_Spacing은 상기 제 1 채널과 연관된 채널 간격이며,

상기 오프셋 주파수는, 오프셋 주파수 = ($\frac{1}{4} + N * \frac{1}{2}$) * Channel_Spacing 인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

청구항 49

제 38 항에 있어서,

상기 오프셋 주파수는 상기 제 1 채널과 연관된 하프 채널의 배수의 분수 오프셋인, 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [1] 본 발명은 일반적으로 모바일 디바이스 상에서의 수신기 에일리어스(alias) 거부에 관한 것이다. 본 발명의 양상들은, 오프셋을 부가함으로써 수신기 에일리어스 거부를 개선시키기 위한 방법들에 관한 것이다. 상세하게, 에일리어스 거부를 개선시키기 위해 GNSS 신호들을 프로세싱하기 위한 다양한 기술들이 제공된다.

배경 기술

[0002] [2] 에일리어싱은, 샘플링될 경우 상이한 신호들이 구별가능하지 않게 되는 효과를 지칭한다. 원치않는 신호는 에일리어싱된 또는 이미징된 신호로서 알려질 수 있다. 에일리어스 거부는, 원치않는 에일리어싱된 또는 이미징된 신호를 거부하는 방법을 지칭한다. 에일리어스 거부의 일 방법은 코드 분리이다. 예를 들어, 현재의 GPS 수신기들은, 포지티브 및 네거티브 주파수들에서 위성 채널들 사이를 분간하기 위해 코드 분리를 사용할 수 있다.

발명의 내용

[0003] [3] 오프셋을 부가함으로써 수신기 에일리어스 거부를 개선시킬 수 있는 특정한 실시예들이 설명된다.

[0004] [4] 동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 방법들, 시스템들, 컴퓨터-판독가능 매체들, 및 장치들이 제시된다. 몇몇 실시예들에서, 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 복수의 GNSS 신호들을 수신하는 단계를 포함할 수도 있으며, 여기서, 복수의 GNSS 신호들은 원하는 GNSS 신호를 포함한다. 후속하여, 방법은, 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱하는 단계를 포함할 수도 있으며, 여기서, 하향-변환된 신호는 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함한다. 또한, 방법은, 오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 제 1 채널의 분수(fraction)에 대응하는 오프셋 주파수만큼 제 1 채널을 오프셋시키도록, 하향-변환된 신호를 프로세싱하는 단계를 포함할 수도 있다. 또한, 방법은, 오프셋 주파수에 기초하여, 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 원하는 GNSS 신호를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0005] [5] 예를 들어, GLONASS는 공통 코드를 갖는 GNSS 신호들의 일 예일 수 있다. 부가적으로, 공통 코드를 갖는 GNSS 신호들은 상이한 주파수들에서 브로드캐스팅될 수 있으며, 여기서, 각각의 신호는 상이한 위성들로부터의 것이다. 또한, 각각의 위성은 상이한 주파수에서 동작하고 있을 수 있다(예를 들어, 각각의 위성의 신호는 상이한 주파수에 있음).

[0006] [6] 적어도 하나의 어레인지먼트(arrangement)에서, 결정하는 것은 오프셋된 하향-변환된 신호를 역-확산(de-spread)시키는 것 - 오프셋된 하향-변환된 신호는 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호를 포함함 -; 및 오프셋 주파수에 기초하여 에일리어스 신호를 필터링 아웃시킴으로써, 에일리어싱된 신호를 거부하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0007] [7] 적어도 하나의 어레인지먼트에서, 제 1 채널은 포지티브 주파수이고, 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있으며, 하향-변환된 신호는 네거티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하고, 제 1 채널을 오프셋시키는 것은, 제 1 채널의 중심이 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래한다. 또한, 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋된다.

- [0008] [8] 대안적으로, 적어도 하나의 어레인지먼트에서, 제 1 채널은 네거티브 주파수이고, 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 있으며, 하향-변환된 신호는 포지티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함하고, 오프셋은, 제 1 채널의 중심이 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래한다. 또한, 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋된다.
- [0009] [9] 적어도 하나의 어레인지먼트에서, 수신된 GNSS 신호의 하향-변환된 신호로의 프로세싱은, 원하는 신호와 동일한 주파수를 갖는 로컬 오실레이터에 의해 부분적으로 행해진다.
- [0010] [10] 적어도 하나의 어레인지먼트에서, 오프셋 주파수만큼 제 1 채널을 오프셋시키기 위한 하향-변환된 신호의 프로세싱은 디지털 신호 프로세서 또는 범용 프로세서에 의해 부분적으로 행해진다.
- [0011] [11] 적어도 하나의 어레인지먼트에서, 오프셋 주파수는 제 1 채널의 1/4(one-quarter)이다.
- [0012] [12] 적어도 하나의 어레인지먼트에서, 오프셋 주파수는 제 1 채널의 3/4(three-quarters)이다.
- [0013] [13] 적어도 하나의 어레인지먼트에서, 오프셋 주파수는 제 1 채널의 1/8(one-eighth)이다.
- [0014] [14] 부가적으로, 적어도 하나의 어레인지먼트에서, N은 정수이고, Channel_Spacing은 제 1 채널과 연관된 채널 간격이며, 오프셋 주파수는, 오프셋 주파수 = ($\frac{1}{4} + N * \frac{1}{2}$) * Channel_Spacing 이다.
- [0015] [15] 또한, 적어도 하나의 어레인지먼트에서, 오프셋 주파수는 제 1 채널과 연관된 하프(half) 채널의 배수의 분수 오프셋(fractional offset)이다.
- [0016] [16] 다른 실시예에서, 동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 디바이스가 기재된다. 디바이스는, 메모리; 하나 또는 그 초과의 라디오 주파수(RF) 수신기들; 및 하나 또는 그 초과의 프로세서들을 포함할 수도 있다. 하나 또는 그 초과의 RF 수신기들은, 복수의 GNSS 신호들을 수신하고 - 복수의 GNSS 신호들은 원하는 GNSS 신호를 포함함 - 그리고, 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱할 수도 있으며, 여기서, 하향-변환된 신호는 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함한다. 하나 또는 그 초과의 프로세서들은, 오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 제 1 채널을 오프셋시키도록, 하향-변환된 신호를 프로세싱하하고; 그리고 오프셋 주파수에 기초하여, 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 원하는 GNSS 신호를 결정하도록 구성될 수도 있다.
- [0017] [17] 다른 실시예에서, 하나 또는 그 초과의 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들은, 동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위해, 하나 또는 그 초과의 모듈들에 의해 복수의 GNSS 신호들을 수신하고 - 복수의 GNSS 신호들은 원하는 GNSS 신호를 포함함 -; 하나 또는 그 초과의 RF 모듈들에 의해, 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱하고 - 하향-변환된 신호는 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함함 -; 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해, 오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 제 1 채널을 오프셋시키도록, 하향-변환된 신호를 프로세싱하며; 그리고, 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해, 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 원하는 GNSS 신호를 결정하기 위한 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장할 수도 있다.
- [0018] [18] 다른 실시예에서, 동일한 코드를 갖는 복수의 GNSS 신호들로부터 원하는 GNSS 신호를 분리시키기 위한 장치는, 복수의 GNSS 신호들을 수신하기 위한 수단 - 복수의 GNSS 신호들은 원하는 GNSS 신호를 포함함 -; 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱하기 위한 수단 - 하향-변환된 신호는 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함함 -; 오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 제 1 채널을 오프셋시키도록, 하향-변환된 신호를 프로세싱하기 위한 수단; 및 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 원하는 GNSS 신호를 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.
- [0019] [19] 본 발명의 양상들은 예로서 도시된다. 첨부한 도면들에서, 동일한 번호들은 동일한 엘리먼트들을 표시한다.

도면의 간단한 설명

- [0020] [20] 도 1은 하나 또는 그 초과의 실시예들을 포함할 수도 있는 GNSS(글로벌 네비게이션 위성 시스템) 위성 수

신기의 일 예를 도시한다.

- [21] 도 2는 일 실시예에 따른, GNSS에 대한 신호들을 수신 및 디코딩하기 위한 예시적인 GNSS 수신기를 도시한다.
- [22] 도 3은 일 실시예에 따른 예시적인 아날로그 전단(front-end)을 도시한다.
- [23] 도 4a-b는 오프셋 없는 에일리어스 거부의 구현들을 도시한다.
- [24] 도 4c-d는 오프셋을 이용한 에일리어스 거부의 실시예들을 도시한다.
- [25] 도 5는 일 실시예에 따른, 오프셋을 사용함으로써 에일리어스 거부를 개선시키기 위한 프로세스를 도시한다.
- [26] 도 6은 일 실시예에 따른 예시적인 GLONASS 신호들 및 GPS 신호들을 도시한다.
- [27] 도 7a-d는 오프셋 없는 GLONASS 신호에 대한 에일리어스 거부 프로세스의 구현을 도시한다.
- [28] 도 8a-d는 몇몇 실시예들에 따른, 오프셋을 이용한 GLONASS 신호에 대한 에일리어스 거부 프로세스를 도시한다.
- [29] 도 9는, 하나 또는 그 초과의 실시예들이 구현될 수도 있는 컴퓨팅 시스템의 일 예를 도시한다.
- [30] 도 10은 송신기 시스템 및 수신기 시스템의 일 실시예의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

[31] 수 개의 예시적인 실시예들은 이제, 그 실시예들의 일부를 형성하는 첨부한 도면들에 대해 설명될 것이다. 본 발명의 하나 또는 그 초과의 양상들이 구현될 수도 있는 특정한 실시예들이 아래에서 설명되지만, 본 발명의 범위 또는 첨부된 청구항들의 사상을 벗어나지 않으면서 다른 실시예들이 사용될 수도 있고 다양한 변형들이 행해질 수도 있다.

[0022]

[32] GLONASS(GLO)는, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS)을 보완하고 그에 대한 대안을 제공하는 GNSS(글로벌 네비게이션 위성 시스템)이다. 모든 GLONASS 위성들은 동일한 표준 정밀 신호를 송신하지만, 각각의 위성은 상이한 주파수 상에서 송신한다. GPS 위성들과는 달리, GLO 위성들은, 모든 위성 신호들에 대해 동일한 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 확산 코드를 갖는다. 코드 칩 레이트는 511kHz이고, 코드는 매 511개의 칩들마다 반복한다. 각각의 GLO 위성들은 하나의 채널을 가질 수 있으며, 각각의 위성과 연관된 코드는 동일하다. 각각의 위성에 연관된 채널에 대한 주파수는 상이할 수 있다.

[0023]

[33] 결과로서, 포지티브 및 네거티브 주파수들에 대한 GLO 코드들은 동일하다. 따라서, 제 1 GLO 위성의 플러스 채널(예를 들어, 포지티브 주파수들)이 제 2 GLO 위성의 네거티브 채널(예를 들어, 네거티브 주파수들)의 상단에 있는 경우, 코드 분리 방법들은 에일리어스 거부에 대해 도움을 줄 수 없다.

[0024]

[34] 주로, GNSS 수신기들은, 신호들의 동위상(I) 및 직교위상(Q) 버전들을 생성함으로써 직교위상 형태로 신호들을 표현함으로써 별개로 신호들과 에일리어스 신호들을 구별한다. 시스템의 이러한 분류에서의 에일리어스 거부의 양은, I 및 Q 컴포넌트들의 표현들의 정확도에 의존하며, 이것은, 수신기의 프로세싱 섹션들이 신호와 에일리어스 신호들을 서로 신뢰가능하게 구별할 수 있기에 충분하지 않을 수도 있다. 신호들 및 에일리어스 신호들 상에서 신호 데이터를 봄으로써(look at) 또는 위성의 장기 추적에 의해 신호들을 에일리어스 신호들로부터 구별하기 위한 다수의 다른 프로세싱 방법들이 존재한다. 그러나, 이를 프로세싱 방법들은 시간-소모적이고, 높은 컴퓨팅 전력을 요구한다. 따라서, 에일리어스 거부를 개선시키는 것은 신호들을 구별하기 위한 더 효율적인 방법일 수 있다.

[0025]

[35] 코드 분리 방법들이 GLO 신호의 에일리어스 거부를 위해 사용될 수 없다고 가정하면, 에일리어스 거부를 개선시키기 위한 다른 방법들이 사용되어야 한다.

[0026]

[36] 도 1은 GNSS(글로벌 네비게이션 위성 시스템) 위성 수신기(100)의 일 예를 도시한다. 수신기는 GNSS(예를 들어, GLONASS) 주파수(RF) 모듈(101)(예를 들어, RF 수신기, RF 칩, RF 전단)을 포함한다. 수신기(100)는, 외부 안테나(104)를 사용하여 하나 또는 그 초과의 GNSS로부터 다양한 위성체(space vehicle)들로부터의 신호들을 수신할 수 있다.

[0027]

[37] 부가적으로, 저잡음 증폭기(LNA)(105)는 외부 안테나(104)로부터 출력 신호를 증폭시킬 수 있다. 후속하

여, LNA(105)로부터의 신호는 하향-변환기(106)를 사용하여 중간 주파수 신호(IF 신호)로 하향-변환될 수 있다. 그 후, 하향-변환된 신호(예를 들어, IF 신호)는 필터 및 증폭 스테이지(107)로 입력된다. 필터는, 본 발명자가 프로세싱하기를 원하는 정보만을 포함하도록 IF 신호를 제한할 수 있다. 부가적으로, 신호는 필터 및 증폭 스테이지(107)에서 증폭될 수 있다. 또한, 모든 GNSS 신호들은, 그들이 어떠한 유효 캐리어를 갖지 않도록 변조되며, 많아봐야(at most) 캐리어는 RF 신호의 중심 주파수를 언급하는 것과 동등하다. 또한, IF 신호는, 추가적인 프로세싱을 위해 데이터 버스(103)를 통하여 베이스밴드 모듈(102)로 전달되는 I/Q 디지털 신호들로 아날로그-투-디지털 변환기(ADC)(108)에 의해 디지털적으로 변환되는 동위상(I) 및 직교위상(Q) 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0028] [38] 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트에서, RF 모듈(101) 및 베이스밴드 모듈(102)은 동일한 칩으로 통합될 수 있다.

[0029] [39] 베이스밴드 모듈(102)은, 범용 프로세서 및/또는 디지털 신호 프로세서(DSP)(109)를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, DSP(109)는 도 5에 설명된 바와 같이 오프셋 및 에일리어스 거부를 구현할 수 있다. 몇몇 예시에서, 베이스밴드 모듈은 메모리를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 베이스밴드 모듈(102)은 범용 프로세서, DPS(109) 및 메모리(110)를 포함할 수 있다. DPS(109)는, 상관 및 추적 절차 뿐만 아니라 네비게이션을 수행하기 위해 프로그램을 구동시킬 수도 있다. 대안적으로, 네비게이션은 별개의 프로그램 및/또는 프로세서 상에서 수행될 수 있다. RF 모듈(101) 및 베이스밴드 모듈(102)(예를 들어, DSP(109))은 데이터 버스(103)를 통해 접속될 수 있다. 일 실시예에서, 모듈들 둘 모두는 단일 칩으로 설계될 수 있다. 예를 들어, 대부분의 예시들에서, 단일 칩은 RF 모듈(101) 및 베이스밴드 모듈(102)을 포함할 수 있다.

[0030] [40] 몇몇 예시들에서, 메인 프로세서(111)(예를 들어, 포착 및 네비게이션 프로세서)는 포지션 관련 데이터를 컴퓨팅 및 디스플레이할 수 있다. 또한, 메모리(110)는 데이터 버스(103)를 통해 접속될 수 있다.

[0031] [41] 베이스밴드 모듈(102)(예를 들어, DSP(109))은 역-확산기로서 작동할 수 있다. 베이스밴드 모듈(102)은, 다양한 GNSS 위성체(SV)들로부터 발신하는 RF 모듈(101)에 의해 전달된 I/Q 신호들을 역-확산시킬 수 있다. 이후에 도 7d에 도시된 바와 같이, 에일리어스 신호(예를 들어, GLO 위성의 플러스 채널)가 원하는 신호(예를 들어, 동일한 GLO 위성의 네거티브 채널)의 상단 상에 있는 경우, 신호들 둘 모두에 대한 코드가 동일하기 때문에, 역-확산 프로세스 동안 에일리어스 신호를 분간 및 거부하기가 어려울 수도 있다.

[0032] [42] 부가적으로, 베이스밴드 모듈(102)(예를 들어, DSP(109))은 GNSS 신호들을 상관시킬 수도 있다. 예를 들어, 베이스밴드 모듈(102)은, 각각의 기준의 또는 가능성있는 SV의 의사 햄叮 잡음(PRN) 신호들의 로컬적으로 생성된 카피(copy)들과 인커밍 신호들을 일시적으로 정렬시킬 수 있다. 이러한 상관은, 병렬 승산 및 합산들을 사용하는 시간-도메인 상관 기술들을 사용하여 시간 도메인에서 또는 주파수 도메인에서 발생할 수도 있다. 계산 오버헤드 및 포착 시간을 감소시키기 위해, 정렬은, 인커밍 I/Q 신호들의 고속 푸리에 변환(FFT) 변환을 각각의 SV를 특성화하는 PRN 신호들의 FFT 변환들과 상관시킴으로써 주파수 도메인에서 종종 수행된다.

[0033] [43] 또한, 베이스밴드 모듈(102)은, 데이터 버스(103)를 사용하여 메인 프로세서(111)(예를 들어, 포착 및 네비게이션 프로세서)로 디지털 프로세싱된 데이터를 출력할 수 있다. 메인 프로세서(111)는, 예를 들어, 수신기의 의사범위들 및 포지션을 포함하는 포지션 관련 데이터를 컴퓨팅 및 디스플레이할 수 있다.

[0034] [44] 위성 신호들을 탐색하기 위한 방법이 본 명세서에서 설명된다. 예를 들어, CDMA 시스템에서 위성들을 탐색하는 경우, 수신기(100)는, 위성 신호들이 수신되도록 예상되는 영역을 선택할 수 있다. 일단 수신되면, 신호는 베이스밴드 모듈(102), 메모리(110), 및/또는 메인 프로세서(111)를 사용하여 위성에 대한 코드와 곱해진다. 곱셉 출력들은 일 간격 동안 적분(integrate) 또는 합산된다. 간격의 말단에서, 각각의 빈 내의 에너지의 양(예를 들어, 합산 결과)은, 베이스밴드 모듈(102), 메모리(110), 및/또는 메인 프로세서(111)를 사용하여 누산기에서 체크된다. 에너지(예를 들어, 합산 결과)는 저장되며, 그 후, 코드는 칩의 하프만큼 시프팅되고, 프로세스는 반복된다. 몇몇 예시들에서, 저장은 병렬로 행해지며, 여기서, 각각의 코드 시프트에 대한 에너지 결과들은 상이한 빈에 저장될 수 있다. 방법은, 모든 코드 포지션들 및 코드 변화들을 살살이 탐색(search through)하는 단계를 더 포함한다. 부가적으로, 탐색 윈도우는 시간 및 주파수에 기초할 수 있다. 결과는 에너지 데이터의 표일 수 있다. 후속하여, 방법은 가장 높은 레벨들에 대한 표를 살살이 탐색하는 단계를 포함하며, 여기서, 가장 높은 레벨들은 위성 채널들의 존재를 표시할 수 있다. 다른 실시예들은, 탐색 윈도우에서 빈들을 병렬로 살살이 탐색할 수도 있다.

[0035] [45] 본 명세서에 설명된 용어들 "자기 상관(auto correlation)"은 위성 신호들을 탐색하는 양상들을 지칭한다.

자기-상관은, 그 자신의 코드와 신호의 상관으로서 간주될 수 있으며, 여기서, 코드는 정확히 포지셔닝되지 않는다. 자기 상관은, 위성 코드가 정확히 정렬되지 않는 경우 발생할 수 있으며, 누산된 에너지(예를 들어, 합산 결과)에서의 작은 피크들이 발견된다. 작은 자기상관 피크들은, 수신기 코드가 신호 코드와 라인업(line up)(예를 들어, 상관)되는 경우, 메인 상관 피크보다 작을 수 있다. 예를 들어, GLO 위성들에 대해, 자기 상관 피크들은 상관된 피크 아래에서 18dB 보다 더 양호할 수 있다.

[0036] [46] 도 2는, GNSS(예를 들어, GLONASS)에 대한 신호들을 수신 및 디코딩하기 위한 예시적인 GLO 수신기(200)를 도시한다.

[0037] [47] 예를 들어, GLONASS는 공통 코드를 갖는 GNSS 신호들의 일 예일 수 있다. 부가적으로, 공통 코드를 갖는 GNSS 신호들은 상이한 주파수들에서 브로드캐스팅될 수 있으며, 여기서, 각각의 신호는 상이한 위성들로부터의 것이다. 또한, 각각의 위성은 상이한 주파수에서 동작하고 있을 수 있다(예를 들어, 각각의 위성의 신호는 상이한 주파수에 있음).

[0038] [48] GLO 수신기(200)는 수신기(100)의 일 예일 수 있다. 일 실시예에서, 수신기는, RF(210) 및 베이스밴드(211)와 같은 2개의 모듈(즉, 접적 회로) 솔루션을 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, RF(210) 및 베이스밴드(211)는 간단히, 단일 칩 상에 구현된 RF 및 베이스밴드 모듈들일 수 있다. RF(210)는, GLO(DFE_GLO(202))에 대한 아날로그-전단(AFE)(201) 및 디지털 전단 DFE를 포함할 수 있다.

[0039] [49] 일 실시예에서, AFE(201)는 도 1의 LNA(105), 하향-변환기(106), 증폭 스테이지(107) 및 ADC(108)를 포함할 수 있다.

[0040] [50] 몇몇 예시들에서, AFE(201)는 수신된 GLONASS 신호에 대한 아날로그 투 디지털 변환기(ADC) 신호를 출력할 수 있다. DFE_GLO(202)는, AFE(201) 출력을 수신하고, RF(210)의 출력에 대한 신호를 생성할 수 있다. AFE(201)는, 수신기들을 포함하는, 필터들, 증폭기들, 주파수 변환기들을 포함할 수 있다. GLONASS 신호들은, 존재하는 다른 신호들(예를 들어, GPS, 베이더우(BeiDou), 갈릴레오)과는 분리하여 프로세싱될 수도 있거나, 신호들은 함께 프로세싱될 수도 있고, 베이스밴드(211)에서의 프로세싱에서 분리될 수도 있다. 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 하나의 필터는 하나의 비교적 큰 대역에서 GPS 및 GLO 둘 모두를 통과시킬 수 있다. 대안적으로, 각각의 신호(예를 들어, GPS 베이더우, GLO)는 분리하여 각각을 필터링할 수 있지만, 비용들이 증가한다.

[0041] [51] 몇몇 예시들에서, AFE(201)는 모든 이용가능한 GLO 위성들을 동시에 수신하고, 위성들을 하나의 신호로서 프로세싱하며, 그들 모두를 DFE_GLO(202)에 전달할 수 있다. 예를 들어, AFE(201) 및 DFE_GLO(202)는, 다음의 블록들이 신호들을 발견하기 위해 단지 일 대역을 취하고 그것을 프로세싱할 수 있다.

[0042] [52] 매칭된 필터는, 적절한 코드가 확산 신호를 역-확산시키기 위해 적용된다는 것을 나타내기 위해 사용된 용어이며, 이는, DFE_GLO(202)가 프로세싱된 신호를 생성한 이후 행해질 수 있다. GLO 위성들은 상이한 중심 주파수들에 존재한다. GLO 수신기(200)의 몇몇 실시예들에 따르면, 상이한 GLO 위성들로부터의 신호들은, DFE_GLO(202)가 프로세싱한 이후 효율적으로 분리된다.

[0043] [53] 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트에서, DFE_GLO(202)는 DSP(예를 들어, DSP(109)) 및 메모리를 포함할 수 있다. DFE_GLO(202)는 또한, 본 발명의 몇몇 실시예들에서 설명된 바와 같이 오프셋 및 에일리어스 거부를 구현할 수 있다.

[0044] [54] 베이스밴드(211)는, 복수의 탐색 엔진들(204), 및 복수의 추적 엔진들(205)을 포함할 수 있다. 몇몇 예시들에서, 듀얼 모드 인터페이스(203)는, RF(210)의 출력을 수신하고, (예를 들어, 16MHz의) 탐색 엔진들(204) 뿐만 아니라 (예를 들어, 8MHz의) 추적 엔진들(205)에 대한 신호들을 생성할 수 있다. 다른 예시들에서, 베이스밴드(211)는 다수의 입력들, 예를 들어, 다수의 WAN 대역들 및 GNSS를 수신할 수 있다. 따라서, 베이스밴드(211)는 다른 수신기들(예를 들어, 통신 수신기, GNSS 수신기들)을 포함할 수도 있다. 일 실시예에서, 베이스밴드(211)는 이를 기능들을 수행하는 표준 칩을 이용하여 구현될 수 있다. 몇몇 구현들에서, 도 5에서 논의된 오프셋 및 에일리어스 거부는 베이스밴드(211)에 의해 구현될 수 있다.

[0045] [55] 도 3은, 신호(예를 들어, GNSS 신호, GLONASS 신호)를 수신하는 저잡음 증폭기(LNA)(301)를 포함하는 예시적인 AFE(201)를 도시할 수 있다. 표면 음향파(SAW) 필터(302)는, LNA(301)의 출력을 수신하고, 밴드패스(bandpass) 필터링을 제공할 수 있다. SAW 필터(302)는 GLO, GPS, 및 다른 신호들을 함께 통과시킬 수도 있다. 버퍼(303)는, SAW 필터(302)의 출력을 수신하고, 자신의 버퍼링된 신호를 단일 믹서 세트(즉, 단일 I/Q 믹서 쌍)(304)에 제공할 수 있으며, 여기서, 세트(304)의 하나의 믹서는 로컬 오실레이터(L0(320))로부터 코사인 신

호를 추가적으로 수신하고, 세트(304)의 다른 맵서는 LO(320)로부터 사인 신호를 추가적으로 수신한다. 그 후, 전류-투-전압 블록(I2V)(305)에 의해 전류 모드로부터 전압 모드로 변환되는 이들 맵서 출력들은 다상(polyphase) 필터(PPF)(306)에 제공된다. PPF(306)는 복소 입력들(I/Q)을 가질 수 있으며, 이미지 신호를 제거할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, PPF(306)는 에일리어스 거부를 수행할 수 있다. 전압 이득 증폭기(VGA)(307)는 PPF(306)의 출력을 수신한다. 아날로그 투 디지털 변환기(ADC)(308)(예를 들어, 2개의 8비트ADC)는, VGA(307)의 증폭된 출력을 수신하고, 그 후, (도 2의 맥락을 위해 도시된) DFE_GLO(202)에 신호들을 제공한다.

[0046] [56] 대안적으로, 도 3은 예시적인 RF 모듈(101) 내의 모듈들을 도시할 수 있다. 따라서, 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 도 3의 모듈들(예를 들어, LO(320), PPF(306))은 RF 모듈(101)로 통합될 수 있다. 부가적으로, 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 도 3의 모듈들(예를 들어, LO(320), PPF(306))은 DSP(109)로 통합될 수 있다.

[0047] [57] 또한, 도 3의 AFE(201)는, 도 1의 RF 모듈(101)의 더 상세한 예일 수 있으며, 상세하게는, 로컬 오실레이터의 다른 컴포넌트들과의 상호작용을 열거한다. 기재된 방법을 달성하는 다른 실시예들이 존재할 수도 있으며, 이러한 실시예가 제한되지 않음을 유의할 수 있다. 예를 들어, AFE(201)는, 맵서 세트(304)에 대한 코드인 및 사인 신호들 둘 모두를 생성하는데 사용될 수 있는 단일 로컬 오실레이터(LO(320))를 포함할 수 있다. 부가적으로, LO(320)의 RF 주파수는, GLONASS 신호에 대한 미리 결정된 중간 주파수(IF)를 획득하기 위해 셋팅될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, LO(320)는 도 5에서 논의된 오프셋을 수행할 수 있다.

[0048] [58] LO(320)는 정적으로 또는 동적으로 동조(tune)될 수 있다. 특히, LO 주파수의 셋팅은 GLONASS에 대한 (예를 들어, 다위상 필터들(PPF)(306)에 대한) 필터 구현에 영향을 줄 수 있다. 몇몇 예시들에서, LO(320) 주파수의 동조는 정규 수신기 동작 동안 동적으로 수행될 수 있다.

[0049] [59] 일 실시예에서, 다위상 필터들 각각의 패스밴드는 포지티브 주파수들 또는 네거티브 주파수들 중 어느 하나로서 선택될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, GLONASS 다위상 필터 극성은 네거티브 주파수들로 스위칭될 수 있다. 그러한 스위칭은, GLONASS 신호들 중 하나와 그렇지 않으면 간섭할 스판(spur)를 회피하기 위해 사용될 수도 있다. 이러한 패스밴드 선택은 정적 또는 동적 방식으로 수행될 수 있다.

[0050] [60] 현재의 구현들에서, 수신기는, 대역의 중심을 0Hz에 놓기 위해 GLO 신호를 하향-변환시킬 수 있다. 대역의 중심 아래의 신호들 및 대역의 중심 위의 신호들은 그들의 위상 관계에 기초하여 구별될 수 있다. 부가적으로, 신호들의 I 및 Q 컴포넌트들 사이의 위상 관계는, 대역의 중심 아래의 신호(예를 들어, 도 4a의 -주파수, 채널-1, F2)로부터 대역의 중심 위의 신호(예를 들어, 도 4a의 +주파수, 채널+1, F1)를 구별하는 것을 도울 수 있다. 예를 들어, 중심 주파수 위의 1MHz에서의 신호는, 신호들의 I 및 Q 컴포넌트들에 기초하여 중심 주파수 아래의 1MHz에서의 신호들과 구별될 수 있다.

[0051] [61] 그러나, 몇몇 예시들에서, 샘플링된 신호들은 완벽하게 표현되지 않으며, 예를 들어, 그들은 제한된 비트길이를 가질 수도 있고, 따라서 플러스 및 마이너스 주파수 신호들 사이의 분리도는 프로세싱 블록들이 신호들을 구별할 수 있기 위해 필요한 것보다 작을 수도 있다. 예를 들어, -1MHz 신호에서의 전력은, 본 발명자가 +1MHz 신호를 찾는 경우에 검출될 수 있다. 부가적으로, 도 7d에 도시된 바와 같이, -1MHz 신호가 강하고 +1MHz 신호가 약한 경우, 수신기는 잘못된(wrong) 신호(예를 들어, 에일리어스 신호)를 발견할 수도 있다. 원하는 신호(예를 들어, +1MHz 신호) 및 에일리어싱된 신호(예를 들어, -1MHz tlsgn)는 상이한 주파수들에서의 상이한 위성들로부터의 상이한 신호들이다.

[0052] [62] 예를 들어, 검출 동안, 수신기(100)는 전체 GLO 대역을 찾고 수신할 수 있다. 후속하여, 수신기(100)(예를 들어, RF 모듈(101))는 0Hz에 중심을 두도록, 수신된 신호를 하향-변환시킬 수 있다. 하향-변환된 신호는, 0Hz 위에 있는 대역의 제 1 하프, 및 0Hz 아래에 있는 대역의 제 2 하프를 포함할 수 있다. 대역의 제 1 하프가 DSP(109)를 사용하여 제 2 하프 위에 포개지면(fold), 중심 아래의 제 1 채널인 -1 채널은, 중심 위의 제 1 채널인 +1 채널의 상단 상의 우측에 있을 수 있다. DSP(109)를 사용하여 오프셋을 부가함으로써, 에일리어스 신호는 원하는 신호로부터 더 양호하게 구별될 수 있다. 다른 실시예에서, 오프셋 및 에일리어스 거부는 LO(320), 맵서 세트(304) 및 PPF(306)를 사용하여 수행될 수 있다.

[0053] [63] 이전에 언급된 바와 같이, GLONASS(GLO) 위성들은, 모든 위성 신호들에 대해 동일한 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 확산 코드를 갖는다. 결과로서, 포지티브 및 네거티브 주파수들에 대한 코드들은 동일하다. 따라서, GLO 플러스 채널(예를 들어, 포지티브 주파수들)이 네거티브 채널(예를 들어, 네거티브 주파수들)의 상단 상에

에일리어싱되는 경우, 코드 분리 방법들은 여분의 분리를 제공하지 않는다. 각각의 채널이 동일한 코드를 갖는다고 가정하면, 코드 분리는 GLO 시스템에 대해 효율적으로 작동하지 않을 수도 있다. 따라서, GLO 신호들을 수신하는 GLO 수신기(200)는, 정확한 채널 및 신호를 발견하기 위해, 오프셋을 사용함으로써 에일리어스 신호를 효율적으로 거부하도록 본 명세서에 설명된 방법들을 구현할 수 있다.

[0054] [64] 또한, 위성 통신들에서, 모든 위성들이 상공(overhead)에 있기 때문에, 위성들이 유사한 레벨에 있다고 부정확하게 가정될 수 있다. 그러나, 수평 근방의 위성들 또는 오브젝트들(예를 들어, 빌딩들)에 의해 차단된 위성들은 유사한 레벨에 있지 않을 수도 있다. 결과로서, 상공으로부터의 강한 위성 및 빌딩 뒤로부터의 약한 신호를 수신하는 것은 비일반적이지는 않을 수도 있다. 강한 및 약한 신호들 사이의 신호 강도에서의 차이는 30dB보다 클 수 있다. 따라서, 도 7a-d에 도시된 바와 같이, 신호 강도에서의 차이가 높은 경우(예를 들어, 20dB보다 큰 경우), 포지티브 주파수의 약한 위성으로부터, 원하는 신호 상으로 에일리어싱한 네거티브 주파수의 강한 신호(예를 들어, 에일리어스 신호)를 분간하는 것은 어려울 수 있다.

[0055] [65] 약한 신호를 검출하는 것은, 예를 들어, 위성들이 고도 레벨에서 상이할 경우 발생할 수 있다. 결과로서, 수신기(100)가 정확한 위성을 검출하기를 시도하는 경우, 수신기는 실제로, 정확한 위성 상으로 에일리어싱된 제 2 위성을 검출한다. 이것은 CDMA 시스템들에 대해서는 일반적인 문제이며, 여기서, 하나의 코드만이 존재하고 수신기는 다른 위성들을 발견하기를 유지한다. 부가적으로, 몇몇 GNSS(예를 들어, GLONASS) 수신기들은, 매우 강한 에일리어스 위성이 낮은 레벨의 원하는 위성과 함께 존재하는 경우, 약한 위성(예를 들어, 원하는 신호)의 검출이 모든 코드 포지션들에서 강한 위성의 잘못된 검출들에 의해 마스킹되는 경우를 핸들링하기에 어려움을 갖는다.

[0056] [66] 이전에 설명된 바와 같이, 현재의 구현들은, 포지티브 및 네거티브 주파수들에서 신호들을 표현할 수 있는 수신기들을 갖는다. 신호들은, M1 및 M2를 사용하여 2개의 별개의 신호 경로들을 생성함으로써 분리상태로 유지되며, 여기서, 신호들은, 신호 프로세싱이 포지티브 및 네거티브 주파수들을 분리하여 분간하게 하는 특정한 위상 관계(예를 들어, I 신호, Q 신호)를 가질 수 있다.

[0057] [67] 부가적으로, GLONASS 신호들에 대해, 상이한 위성들로부터의 신호들은 상이한 주파수 채널들로 분리될 수 있다. 따라서, 도 4a-b에 도시된 바와 같이, 채널 0이 0Hz에 중심이 놓이도록 시스템이 GLONASS 신호를 하향-변환시키는 경우, 플러스 채널이 마이너스 채널과 동일한 크기의 주파수로 존재하는 강한 우도(likelihood)가 존재할 수 있다.

[0058] [68] 예를 들어, L0(320)가 채널 0의 중심으로 셋팅되는 경우, 그 후, 채널 1(예를 들어, 도 4a-b의 F1) 및 채널 -1(예를 들어, 도 4a-b의 F2)은 동일한 주파수 크기에 중심이 놓일 수 있다. 신호들은, I 및 Q 신호 사이의 위상 관계들에 의해 분리상태로 유지될 수 있다. 그러나, 하드웨어는 완벽하지 않을 수도 있으며, 따라서, 채널 -1 신호를 탐색하는 경우 채널 1을 관측하는 것이 가능하고 그 역도 가능하다.

[0059] [69] 도 4a-b는 오프셋 없는 현재의 구현들을 도시한다. 도 4a-b에 도시된 바와 같이, 네거티브 주파수들이 포지티브 주파수들 위에 포개지는 경우, F1의 에일리어스는 F2 상에 있을 수 있다. 따라서, 오프셋 없으면, 에일리어스 거부는 충분하지 않을 수도 있으며, 수신기(100)는 잘못된 신호(예를 들어, F1)를 발견할 수 있다.

[0060] [70] 몇몇 실시예들에 따르면, 오프셋을 사용하여 신호 에일리어스 거부를 개선시키는 방법들이 본 명세서에서 논의된다. 몇몇 예시들에서, 잘못된 신호를 검출하는 것은, DSP(109)를 사용하여, 하향-변환된 신호를 오프셋 시킴으로써 최소화될 수 있다. 하향-변환된 신호를 오프셋시킴으로써, 네거티브 주파수들(예를 들어, F1, 에일리어스)이 위에 포개지는 경우, 네거티브 주파수들은 2개의 채널들 사이의 중간에 있을 수 있다. 예를 들어, 포개짐 프로세스에서, 플러스 주파수 상의 채널들(예를 들어, F2, 원함)은 마이너스 주파수 상의 채널들 사이의 중간이며, 이는 에일리어스 거부를 개선시킬 수 있다. 결과로서, 수신기가 하나의 위성을 탐색하고 있는 경우, 수신기는 오프셋 때문에 다른 위성들을 관측하지 못할 수도 있다. 또한, DSP(109)는, 오프셋 주파수에 기초하여 에일리어스를 필터링 아웃함으로써 에일리어스를 거부할 수 있다.

[0061] [71] 예를 들어, 신호들은 종종, 상이한 주파수들 및 상이한 진폭들의 많은 시누소이드(sinusoid)들의 합산으로서 모델링된다. 일반적으로, 주파수 F 의 시누소이드가 주파수 F_s 로 샘플링되는 경우, 결과적인 샘플들은 임의의 정수 N 에 대한 주파수 ($F - NF_s$)의 다른 시누소이드의 샘플들로부터 구별가능하지 않다. $N \neq 0$ 에 대응하는 값들은 주파수 F 의 이미지를 또는 에일리어스들로 지칭된다. 부가적으로, 네거티브 주파수는, $\sin(-wt+\Theta) = \sin(wt-\Theta + \pi)$, 및 $\cos(-wt+\Theta) = \cos(wt-\Theta)$ 때문에, 자신의 절대값과 동등하다. 따라서, 본래의 과형을 그의 샘플들로부터 재구성할 경우, 에일리어싱이 발생할 수 있다.

- [0062] [72] 또한, 진폭 대 주파수에 관계없이, 일 주파수의 단일 시누소이드에 대한 진폭 대 주파수의 그래프는 0과 F_s 사이의 대칭을 나타낼 수 있다. 이러한 대칭은 포개짐으로 지칭될 수 있다. 몇몇 예시들에서, 포개진 주파수는 나이퀴스트 주파수로 지칭될 수 있다. 포개짐은, 이산 퓨리에 변환을 사용하여 실수값의 샘플들의 주파수 스펙트럼을 뷰잉하는 경우에 실제로 가장 빈번하게 관측된다.
- [0063] [73] 일 실시예에 따르면, 방법은, DSP(109)를 사용함으로써, 도 4c에 도시된 바와 같이 채널의 1/4만큼 GLONASS 신호의 하향-변환된 중심 주파수를 오프셋시키는 단계를 포함할 수 있으므로, 플러스 주파수의 채널들은 마이너스 주파수에 대한 채널들의 에지에 놓여 있다. 결과로서, 오프셋은, 마이너스 주파수들에 대한 채널 중심을 포지티브 채널들의 에지에 있게 할 수 있다. 따라서, 채널들을 오프셋시키는 것은, 에일리어스 신호(예를 들어, 반대 주파수의 원치않는 신호)의 훨씬 더 양호한 거부를 제공할 수 있다. 예를 들어, 원하는 신호가 포지티브 주파수에 존재하면, 에일리어스 신호는 포개짐 이전에 네거티브 주파수에 있을 것이다.
- [0064] [74] 도 4d는 몇몇 실시예들에 따른, 채널의 -1/4만큼 GLONASS 신호의 하향-변환된 중심 주파수를 오프셋시키는 것을 포함하는 다른 예를 도시한다.
- [0065] [75] 다른 실시예에 따르면, 임의의 오프셋(예를 들어, 채널의 플러스 또는 마이너스의 1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 3/4, 5/4의 오프셋)은, 에일리어스 신호에 대한 더 높은 거부를 제공하기 위해 사용될 수 있다.
- [0066] [76] 도 4c-d는 몇몇 실시예들에 따른, 상이한 오프셋들을 이용한 구현들을 도시한다. 도 4c-d에 도시된 바와 같이, 네거티브 주파수들이 포지티브 주파수들 위에 포개지는 경우, F1의 에일리어스는 2개의 채널들 사이에서 F2 위에 놓여질 수 있다. 따라서, 오프셋을 이용하면, 에일리어스 거부는 에일리어스 신호를 거부하는 더 높은 확률을 가지며, 따라서, 수신기(100)는 정확한 신호를 더 양호하게 발견할 수 있다.
- [0067] [77] 채널의 플러스 또는 마이너스의 1/4, 3/4, 5/4의 오프셋들은 가장 많은 거부를 제공할 것이지만, 다른 오프셋들은, 어떠한 오프셋도 갖지 않는 것에 비해 준 최적의(sub optimal) 개선을 초래한다.
- [0068] [78] 도 4a-d에서 그래프들을 참조하면, x-축은 주파수이고, y-축은 신호 전력이다. 부가적으로, GLO 신호들은, 중심의 피크로부터 511kHz에 널(null)들을 갖는다. 위성 주파수들은, 하나의 위성 신호의 널들이 인접한 위성 신호들의 피크에 놓여지도록 선정(pick)될 수 있다.
- [0069] [79] 도 4c-d에 의해 도시된 방법은, 외부 안테나(104)를 사용하여 고주파수 신호를 수신하기 위해 수신기(100)를 사용하여 구현될 수 있다. 수신된 신호는, 저주파수에서 하향-변환된 신호를 프로세싱하기 위해 하향-변환기(106)를 사용하여 저주파수로 하향-변환될 수 있다. 몇몇 예시들에서, 하향-변환을 위해 사용된 저주파수는 제로 헤르츠(Hz)에 중심이 놓일 수 있다.
- [0070] [80] 예를 들어, 하향-변환은 수신된 신호를 L0(320)와 딱싱함으로써 달성될 수 있으며, 여기서, 딱싱 프로세스의 출력은 수신된 신호 주파수 마이너스 L0 주파수와 동일한 주파수들의 하향-변환된 신호이다.
- [0071] [81] 부가적으로, L0(320)는, 하향-변환된 신호가 제로에 중심이 놓이기 위해, 수신된 신호의 중심과 동일한 주파수로 셋팅될 수 있다. 따라서, L0(320)가 신호 상에 중심이 놓이는 경우, L0 주파수 위의 주파수들은 L0 주파수 아래의 주파수들 위에 포개진다.
- [0072] [82] 본 명세서에서 설명된 용어 "포지티브 주파수들"은, L0 주파수 위의 입력 신호 주파수들의 하향변환으로부터 초래되는 하향-변환된 신호의 신호 컴포넌트들을 지칭할 수 있다. 부가적으로, 본 명세서에서 설명된 용어 "네거티브 주파수들"은, L0 주파수 아래의 입력 신호 주파수들의 하향변환으로부터 초래되는 하향-변환된 신호의 신호 컴포넌트들을 지칭할 수 있다.
- [0073] [83] 또한, 하향-변환된 신호가 제로 헤르츠(Hz) 주파수에 중심이 놓이는 경우, 수신기(100)는, 포지티브 및 네거티브 주파수들에서 상이한 위성들에 할당된 GLONASS(GLO) 채널들 사이를 분간하기 위해 위상 및 코드를 사용할 수 있다. 그러나, 이러한 방법을 사용하면, 시스템은, 특정한 채널을 탐색하는 경우 상이한 에일리어스 채널을 발견할 수도 있다.
- [0074] [84] 도 5에 설명된 프로세스에 도시된 바와 같이, 수신기(100)는 오프셋을 사용함으로써 에일리어스 거부를 개선시킬 수 있다. 예를 들어, 포지티브 및 네거티브 주파수들에서 채널들을 분간하는 것을 돋기 위해, RF 모듈(101)은 GNSS(예를 들어, GLONASS) 신호를 하향-변환된 신호로 프로세싱할 수 있다. 이전에 언급된 바와 같이, GLONASS는 공통 코드를 갖는 GNSS 신호들의 일 예일 수 있다. 부가적으로, 공통 코드를 갖는 GNSS 신호들은 상이한 주파수들에서 브로드캐스팅될 수 있으며, 여기서, 각각의 신호는 상이한 위성들로부터의 것이다. 또한,

각각의 위성은 상이한 주파수에서 동작하고 있을 수 있다(예를 들어, 각각의 위성의 신호는 상이한 주파수에 있음).

[0075] [85] 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, DSP(109)는 오프셋을 포함하도록, 하향-변환된 신호들을 프로세싱할 수 있으며, 여기서, 위에-포개진 포지티브 주파수의 중심들은 네거티브 주파수 채널들의 중심들 사이의 중간에 놓일 수 있고, 그 역도 가능할 수 있다. (예를 들어, 오프셋 주파수에 기초한) 여분의 양의 분리는, 포지티브 주파수들의 중심들을 네거티브 주파수들의 중심들 사이의 중간에 놓게 함으로써 발생한다. 따라서, 수신기(100)(예를 들어, DSP(109))는 여분의 양의 분리를 이용하여 포지티브 및 네거티브 주파수들에서 채널들을 더 양호하게 분간할 수 있다.

[0076] [86] (510)에서, 수신기(100)(예를 들어, RF 모듈(101), 모바일 디바이스)는 복수의 GNSS 신호들을 수신할 수 있으며, 여기서, 복수의 GNSS 신호들은 원하는 GNSS 신호를 포함한다. 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 외부 안테나(104)를 사용하는 RF 모듈(101)은 GNSS(예를 들어, GLONASS) 신호를 수신할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, (510)의 수신기(100)는 수신기 시스템(1050)에 의해 구현된다. 그러한 실시예들에서, (510)의 적어도 일부들은, 예를 들어, 예컨대 변조기(1080)와 결합하여 트랜시버(1052) 및/또는 예컨대 데이터 소스(1036) 및/또는 메모리(1072)로부터의 정보 및/또는 명령들과 결합하여 프로세서들(1038, 1060, 및 1070) 중 하나 또는 그 초과에 의해 수행될 수도 있다.

[0077] [87] (520)에서, 수신기(100)(예를 들어, RF 모듈(101))는 수신된 복수의 GNSS 신호들을 하향-변환된 신호로 프로세싱할 수 있으며, 여기서, 하향-변환된 신호는 원하는 GNSS 신호보다 더 낮은 주파수를 갖고, 하향-변환된 신호는 비-제로 주파수와 연관된 제 1 채널을 포함한다. 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 이전에 설명된 바와 같이, (520)에서, RF 모듈(101) 또는 AFE(201)는 수신된 GNSS 신호(예를 들어, GLONASS)를 하향-변환된 신호로 프로세싱할 수 있다. 하향-변환된 신호는 원하는 GNSS 신호와 연관된 중심 주파수보다 더 낮은 주파수를 가질 수 있다. 몇몇 실시예들에서, (520)의 수신기(100)는 수신기 시스템(1050)에 의해 구현된다. 그러한 실시예들에서, (520)의 적어도 일부들은, 예를 들어, 예컨대 변조기(1080)와 결합하여 트랜시버(1052) 및/또는 예컨대 데이터 소스(1036) 및/또는 메모리(1072)로부터의 정보 및/또는 명령들과 결합하여 프로세서들(1038, 1060, 및 1070) 중 하나 또는 그 초과에 의해 수행될 수도 있다.

[0078] [88] 부가적으로, 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 하향-변환된 신호는, 포지티브 주파수와 연관된 제 1 채널 및 네거티브 채널과 연관된 제 2 채널을 갖는다. 일 실시예에 따르면, 수신된 GNSS 신호는 하향-변환기(106)를 사용하여 하향-변환될 수 있다. 몇몇 예시들에서, RF 모듈(101)은, 대역의 중심을 0Hz에 놓기 위해 GLO 신호를 하향-변환시킬 수 있다.

[0079] [89] (530)에서, 수신기(100)(예를 들어, DSP(109))는, 오프셋된 하향-변환된 신호를 생성하기 위해 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 제 1 채널을 오프셋시키도록, 하향-변환된 신호를 프로세싱할 수 있다. 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, DSP(109)는, (530)에서 수신된 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 포지티브 주파수와 연관된 제 1 채널을 오프셋시키기 위해 하향-변환된 신호를 프로세싱할 수 있다. 도 4c-d는 오프셋을 갖도록 하향-변환된 신호를 프로세싱하는 예들을 도시한다. 오프셋을 사용하면, 위에-포개진 포지티브 주파수 채널들의 중심들은, 네거티브 주파수 채널들의 중심들 사이의 중간에 놓일 수 있으며, 따라서, 에일리어스 거부를 개선시킨다. 몇몇 실시예들에서, (530)의 수신기(100)는 수신기 시스템(1050)에 의해 구현된다. 그러한 실시예들에서, (530)의 적어도 일부들은, 예를 들어, 예컨대 변조기(1080)와 결합하여 트랜시버(1052) 및/또는 예컨대 데이터 소스(1036) 및/또는 메모리(1072)로부터의 정보 및/또는 명령들과 결합하여 프로세서들(1038, 1060, 및 1070) 중 하나 또는 그 초과에 의해 수행될 수도 있다.

[0080] [90] (540)에서, 수신기(100)(예를 들어, DSP(109))는, 오프셋 주파수에 기초하여, 오프셋된 하향-변환된 신호로부터 원하는 GNSS 신호를 결정할 수 있다. 예를 들어, DSP(109)는 오프셋된 하향-변환된 신호를 역-화산시킬 수 있다. 하향-변환된 신호는 에일리어싱된 신호(예를 들어, 네거티브 주파수와 연관된 제 2 채널)를 포함할 수 있다. 도 8d에 도시된 바와 같이, DSP(109)는, 오프셋 주파수에 기초하는 주파수 범위 상에서 필터링함으로써 역-화산 이후, 에일리어싱된 신호를 거부할 수 있다. 따라서, 에일리어싱된 신호는 필터링 아웃될 수 있다. 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, DSP(109)는, 오프셋된 하향-변환된 신호를 역-화산시키고 오프셋 주파수에 기초하여 에일리어싱된 신호를 거부하기 위해 사용될 수 있다. 도 8a-d는, 오프셋 주파수에 기초하여 에일리어싱된 신호를 거부하는 방법을 추가적으로 설명한다. 몇몇 실시예들에서, (540)의 수신기(100)는 수신기 시스템(1050)에 의해 구현된다. 그러한 실시예들에서, (540)의 적어도 일부들은, 예를 들어, 예컨대 변조기(1080)와 결합하여 트랜시버(1052) 및/또는 예컨대 데이터 소스(1036) 및/또는 메모리(1072)로부터의 정보 및/

또는 명령들과 결합하여 프로세서들(1038, 1060, 및 1070) 중 하나 또는 그 초과에 의해 수행될 수도 있다.

[0081] [91] 선택적으로, (540)에서 결정하는 것은 오프셋된 하향-변환된 신호를 역-확산시키는 것을 더 포함할 수도 있으며, 여기서, 오프셋된 하향-변환된 신호는 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호를 포함한다. 부가적으로, (540)에서 결정하는 것은, 오프셋 주파수에 기초하여 에일리어스 신호를 필터링 아웃함으로써 에일리어싱된 신호를 거부하는 것을 더 포함할 수도 있다. 이전에 언급된 바와 같이, DSP(109)는 에일리어스 신호의 역-확산 및 거부를 구현할 수 있다.

[0082] [92] 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 제 1 채널은 포지티브 주파수이다. 부가적으로, 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠에 또는 그 근방에 중심이 놓일 수 있다. 또한, 하향-변환된 신호는 네거티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 포함한다. (530)의 오프셋은, 제 1 채널의 중심이 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래한다. 이러한 예에서, 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋된다.

[0083] [93] 대안적으로, 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 제 1 채널은 네거티브 주파수이다. 하향-변환된 신호는 제로 헤르츠 및 하향-변환된 신호에 또는 그 근방에 중심이 놓인다. 부가적으로, 하향-변환된 신호는 포지티브 주파수와 연관된 제 2 채널을 더 포함한다. (530)의 오프셋은, 제 1 채널의 중심이 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되는 것을 초래한다. 이러한 예에서, 제 1 채널과 연관된 에일리어싱된 신호의 중심과 제 2 채널과 연관된 원하는 GNSS 신호의 중심은 오프셋 주파수에 기초하여 오프셋된다.

[0084] [94] 부가적으로, 수신된 GNSS 신호의 하향-변환된 신호로의 프로세싱은, 원하는 신호와 동일한 주파수를 갖는 (예를 들어, RF 모듈(101), LO(320)에 포함된) 로컬 오실레이터에 의해 부분적으로 행해질 수 있다. 또한, 오프셋 주파수만큼 제 1 채널을 오프셋시키기 위한 하향-변환된 신호의 프로세싱은 디지털 신호 프로세서에 의해 부분적으로 행해질 수 있다. 오프셋 주파수는 제 1 채널의 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $1/8$, $1/16$, $1/32$ 일 수 있다.

[0085] [95] 또한, 오프셋 주파수 = $(\frac{1}{4} + N * \frac{1}{2}) * \text{Channel_Spacing}$ 이며, 여기서, N은 정수이고, Channel_Spacing은 제 1 채널과 연관된 채널 간격이다.

[0086] [96] 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, RF 모듈(101)은, DSP(109)에 의해 위에 포개지는 경우, 제 1 채널의 중심이 제 2 채널의 중심으로부터 오프셋되도록 제 1 및 제 2 채널을 오프셋시킬 수 있다. 또한, DSP(109)는 도 8d에 도시된 바와 같이, 오프셋 주파수에 기초하여 에일리어스를 거부할 수 있다.

[0087] [97] 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 포지티브 주파수들의 중심들은, 하향-변환된 신호를 맵시 세트(304)(예를 들어, M1, M2)로 입력함으로써 네거티브 주파수들의 중심들 사이의 중간에 놓일 수 있다. 맵시 세트(304)에 대한 LO(320)는 동일한 주파수에 존재할 수 있지만, 90도의 위상 관계를 갖는다. 따라서, 맵시 세트(304)로부터 출력된 프로세싱된 신호들은, 동위상 및 직교위상을 나타낼 수 있는 I 및 Q로 라벨링될 수 있다. 또한, 맵시 세트(304)로부터 출력된 프로세싱된 신호들은, 임의적일 수도 있는 I 또는 Q 중 어느 하나로 라벨링될 수 있다. 예를 들어, 맵시 M1에 적용된 LO(320)는 0도에 있을 수 있고, 맵시 M2에 적용된 LO(320)는 90도만큼 시프티될 수 있다. 또한, LO(320) 위에 있는 하향-변환된 신호는 맵시들 M1 및 M2의 출력에 맵팅될 수 있다. 결과로서, LO(320) 위의 주파수들을 갖는 하향-변환된 신호로부터 도래하는 M1으로부터 출력된 모든 주파수 컴포넌트들은 90도만큼 M2 외부로부터 동일한 컴포넌트들을 리딩(lead)할 수 있다. 대안적으로, LO 아래의 주파수들을 갖는 하향-변환된 신호로부터의 M1으로부터의 모든 신호 컴포넌트 출력은 90도만큼 M2로부터 출력된 주파수 컴포넌트들을 지연(lag)시킬 수 있다. 따라서, 수신기(100)는 네거티브 주파수들로부터 포지티브 주파수들을 텔링(tell)하도록 리드 및 지연 관계들을 사용할 수 있다.

[0088] [98] 또한, 실제 시스템들은, 분리가 얼마나 가장 양호하게 작동하는지에 대한 제한들을 가질 수 있다. 교정 없는 시스템들은, 포지티브 및 네거티브 주파수들 사이에 약 20dB의 분리도를 가질 수 있다. 예를 들어, 포지티브 및 네거티브 주파수들 각각이 동일한 레벨들에서 사인파를 갖는 경우, 포지티브 주파수들을 찾는 시스템은 또한, 포지티브 주파수들보다 20dB 더 낮은 네거티브 주파수들을 판별할 수 있다. 부가적으로, 교정을 갖는 시스템들은 30dB 초과의 분리도를 가질 수 있다.

[0089] [99] 도 6에 도시된 바와 같이, GLO 신호들은 또한 CDMA 코드 확산을 사용한다. GPS 및 다른 CDMA 시스템들에서, 다양한 신호들은 상이한 확산 코드들을 갖지만, GLO에서, 코드들은 모든 위성들 상에서 동일하다. 결과로서, GLO 신호들은 채널을 분간할 시에 코드 분리 이점을 갖지 못할 수도 있다. 따라서, 시스템에 의한 임의의 역-확산 프로세스는 1개 초과의 GLO 위성들을 발견할 수 있다. 상이한 GLO 위성들로부터의 신호들은 각각의 위성에 대해 상이한 코드 포지션에 존재할 수도 있지만, 코드 분리도로 인해 피크 레벨의 어떠한 완화도 존재하지

않는다.

[0090] [100] 다음의 예에서, 채널 +1은 원하는 신호이고, 채널 -1은 이미지이다.

[0091] [101] 도 7a-8d에서, y-축은 신호 전력을 표현할 수 있고, x-축은 주파수를 표현할 수 있다. 부가적으로, GLONASS 신호들은, 중심의 피크로부터 511kHz에 널(null)들을 갖는다. 위성 주파수들은, 하나의 위성 신호의 널들이 인접한 위성 신호들의 피크에 놓여지도록 선정될 수 있다. 또한, 몇몇 예시들에서, 가장 어두운 곡선은 원하는 위성 신호인 것으로 해야되고, 다른 하이라이트된 신호는 원치않는 신호이며, 신호들의 나머지는 간섭을 실제로 야기하지는 않는 다른 위성들을 나타내기 위해 그 곳에 있다.

[0092] [102] 도 7a는, 수신기(100)가 채널 0을 0Hz의 중심 주파수로 하향-변환시키는 경우의 일 예를 도시한다. 또한, 채널 1 및 채널 -1은, 믹서들(예를 들어, M1, M2) 외부에 동일한 주파수들에 있지만, 채널 -1은 네거티브 주파수들에 있고, 채널 +1은 포지티브 주파수들에 있다. 부가적으로, 설명되었던 불완전성을 갖는 I 및 Q 신호들은 이들 신호들을 표현하기 위해 사용된다.

[0093] [103] 또한, 도 7b는, 채널 -1의 크기가 채널 +1의 크기보다 40dB 높은 시나리오를 도시한다. 도 7c에 도시된 바와 같이, 도 7b의 예로부터의 네거티브 주파수들(예를 들어, 채널 -1)이 포지티브 주파수들(예를 들어, 채널 +1) 위에 포개지는 경우, 채널 +1로부터의 신호는 채널 -1로부터의 이미지보다 낮다.

[0094] [104] 도 7d에 도시된 바와 같이, 7c로부터의 하향-변환된 신호가 역-확산되는 경우, 에일리어스 신호(예를 들어, 채널 -1)는 원하는 신호(예를 들어, 채널 +1)보다 더 높은 전력을 가질 수 있다. 따라서, 시스템에서의 이미지 거부는, -1 신호의 높은 레벨로 인해 -1 채널 신호를 정확히 거부하기에는 불충분할 수도 있다.

[0095] [105] 본 발명의 몇몇 실시예들에 따르면, 수신기(100)는, 에일리어스 또는 이미지 신호를 정확히 거부하기 위해, 에일리어스 채널들이 원하는 채널 위에 직접적으로 놓이는 것을 중지시킬 수 있다. 몇몇 실시예에서, 시스템은, 오프셋을 사용함으로써 에일리어스 채널들이 원하는 채널 위에 직접적으로 놓이는 것을 중지시킬 수 있다. 예를 들어, GLONASS에 대해, 오프셋은, 믹서들(예를 들어, M1, M2)로부터의 출력들을 오프셋시키기 위해 L0를 사용함으로써 채널의 중심이 제로 Hz로부터 127.75kHz인 경우일 수 있다. 몇몇 예시들에서, 오프셋은 다른 주파수들에 있을 수 있다. 대안적으로, DSP(109)는 오프셋을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 오프셋은, 원하는 신호의 중심과는 상이한 주파수에 에일리어스 신호의 중심 주파수를 배치하고, 에일리어스 신호의 존재 시에 원하는 신호의 검출을 개선시키는 임의의 양일 수 있다.

[0096] [106] 하나 또는 그 초파의 어레인지먼트들에서, 하향-변환된 신호는, 제 1 채널의 분수에 대응하는 오프셋 주파수만큼 오프셋될 수 있다. 분수는 1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 3/4 또는 5/4을 포함할 수 있지만 이에 제한되지는 않는다. 분수는 에일리어스 거부를 개선시키는 임의의 값일 수 있다. 에일리어스 거부는, 이미지 신호들의 피크들로부터 떨어져 원하는 신호의 피크를 시프트시킴으로써 개선될 수 있다.

[0097] [107] 도 8a는 일 실시예에 따른, 오프셋을 사용함으로써 에일리어스 채널들이 원하는 채널 위에 직접적으로 놓이는 것을 중지시키기 위한 방법을 도시한다. 도 8a에 도시된 채널 간격(예를 들어, Channel_Spacing)은 2개의 상이한 채널들 사이의 주파수 차이(예를 들어, 채널의 주파수 폭)일 수 있다. 도 8a에 도시된 바와 같이, 수신된 신호가 하향-변환되는 경우, L0는 채널 0의 중심으로부터 채널의 1/8에 배치될 수 있다. 대안적으로, DSP(109)는 도 8a에 도시된 오프셋을 구현하기 위해 사용될 수 있다.

[0098] [108] 도 8b에 도시된 바와 같이, 프로세싱에서, 채널 -1이 채널 +1보다 40dB 더 높은 동안, 시스템은 채널 +1을 찾을 수 있다.

[0099] [109] 채널 -1의 에일리어스는 도 8c에 도시된 바와 같이, 채널 +1의 중심으로부터 채널의 1/4에 놓일 수 있다. GLONASS의 경우, 프로세싱된 신호들이 역-확산되는 경우의 오프셋의 결과로서, 채널 -1 신호는 도 8d에 도시된 바와 같이, 채널 +1에 대한 신호로부터 대략 128kHz 떨어져 있을 수 있다. 부가적으로, 이전에 언급된 바와 같이, 오프셋 때문에, 채널 -1로부터의 임의의 상호 상관 곱(cross correlation product)들은 상당히 감소될 수 있다. 따라서, 역-확산 이후, DSP(109)는 특정한 주파수(예를 들어, 오프셋 주파수)와 연관된 주파수 범위 상에서 필터링할 수 있고, 에일리어스 신호는 거부(예를 들어, 필터링 아웃)될 수 있으며, 원하는 신호는 정확히 결정될 수 있다. 결과로서, 원하는 신호(예를 들어, 채널 +1과 연관된 GLONASS 신호)는 오프셋 주파수에 기초하여 결정될 수 있다. 대안적으로, 베이스밴드 모듈(102), DFE_GLO(202), 및/또는 베이스밴드(211)는 에일리어스 거부를 위해 사용될 수 있다.

[0100] [110] 몇몇 예시들에서, 오프셋을 사용하는 것은 에일리어스 거부를 개선시킬 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도

시된 프로세스는 10dB 초과만큼 GLONASS 수신기에서 에일리어스 거부를 개선시킬 수 있다.

[0101] [111] 본 발명의 다양한 양상들이 구현될 수도 있는 컴퓨팅 시스템의 일 예가 이제 도 9에 대해 설명된다. 컴퓨팅 시스템은, 수신기(100), DSP(109), GLO 수신기(200), AFE(201) 및 DFE(202)를 예시하고, 본 명세서에서 참조된 바와 같이 임의의 장소에 있을 수도 있다. 하나 또는 그 초과의 양상들에 따르면, 도 9에 도시된 바와 같은 컴퓨터 시스템은, 본 명세서에 설명된 특성들, 방법들, 및/또는 방법 단계들 중 임의의 것들 및/또는 모두를 구현, 수행, 및/또는 실행할 수도 있는 컴퓨팅 디바이스의 일부로서 통합될 수도 있다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템(900)은 핸드-헬드 디바이스의 컴퓨팅 디바이스를 포함하는 경우에도 있다. 핸드-헬드 디바이스는, 카메라 및/또는 디스플레이 유닛과 같은 입력 센서 유닛을 갖는 임의의 컴퓨팅 디바이스일 수도 있다. 핸드-헬드 디바이스의 예들은 비디오 게임 콘솔들, 태블릿들, 스마트폰들, 및 모바일 디바이스들을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 일 실시예에서, 시스템(900)은 도 5에서 설명된 방법(500)을 구현하도록 구성된다. 도 9는, 본 명세서에 설명된 바와 같이 다양한 다른 실시예들에 의해 제공된 방법들을 수행할 수 있고, 그리고/또는 호스트 컴퓨터 시스템, 원격 키오스크/단말, 판매-시점(point-of-sale) 디바이스, 모바일 디바이스, 셋톱 박스, 및/또는 컴퓨터 시스템으로서 기능할 수 있는 컴퓨터 시스템(900)의 일 실시예의 개략적인 도면을 제공한다. 도 9는 단지 다양한 컴퓨팅 디바이스들 중 일부를 예시하는 것으로 의도되며, 그 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 및/또는 모든 컴퓨팅 디바이스는 적절할 때에 이용될 수도 있다. 따라서, 도 9는, 개별 시스템 엘리먼트들이 비교적 분리된 또는 비교적 더 통합된 방식으로 어떻게 구현될 수도 있는지를 넓게 예시한다.

[0102] [112] 버스(905)를 통해 전기적으로 커플링될 수 있는 (또는, 그렇지 않으면 적절할 때에 통신할 수도 있는) 하드웨어 엘리먼트들을 포함하는 컴퓨터 시스템(900)이 도시된다. 일 실시예에서, 버스(905)는 데이터 버스(103)일 수 있다. 하드웨어 엘리먼트들은, 하나 또는 그 초과의 범용 프로세서들 및/또는 (디지털 신호 프로세싱 칩들, 그래픽 가속 프로세서들 등과 같은) 하나 또는 그 초과의 특수-목적 프로세서들을 제한없이 포함하는 하나 또는 그 초과의 프로세서들(910)(예를 들어, DSP(109), 메인 프로세서(111)); 카메라, 마우스, 키보드 등을 제한없이 포함할 수 있는 하나 또는 그 초과의 입력 디바이스들(915); 및 디스플레이 유닛, 프린터 등을 제한없이 포함할 수 있는 하나 또는 그 초과의 출력 디바이스들(920)을 포함할 수도 있다.

[0103] [113] 컴퓨터 시스템(900)은, 로컬 및/또는 네트워크 액세스 가능한 저장부를 제한없이 포함할 수 있고 그리고/또는 메모리(110), 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 저장 디바이스, 고체-상태 저장 디바이스, 예컨대 랜덤 액세스 메모리("RAM") 및/또는 판독-전용 메모리("ROM") (프로그래밍 가능하고, 플래시-업데이트 가능하는 등의 식일 수 있음)를 제한없이 포함할 수 있는 하나 또는 그 초과의 비-일시적인 저장 디바이스들(925)을 더 포함(및/또는 그와 통신)할 수도 있다. 그러한 저장 디바이스들은, 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들을 제한없이 포함하는 임의의 적절한 데이터 저장부를 구현하도록 구성될 수도 있다.

[0104] [114] 컴퓨터 시스템(900)은 또한, 모뎀, 네트워크 카드(무선 또는 유선), 적외선 통신 디바이스, (블루투스® 디바이스, 802.11 디바이스, WiFi 디바이스, WiMax 디바이스, 셀룰러 통신 설비들 등과 같은) 무선 통신 디바이스 및/또는 칩셋 등을 제한없이 포함할 수 있는 통신 서브시스템(1330)을 포함할 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수신기(100), 즉 GLO 수신기(200)는 통신 서브시스템(930)의 예들일 수 있다. 다른 실시예에 따르면, GLO 수신기(200)는 별도의 통신 서브시스템일 수 있다. 하나 또는 그 초과의 어레인지먼트들에서, 컴퓨팅 디바이스(900)는, 컴퓨팅 디바이스(900)가 다수의 통신 모드들을 가질 수 있으므로, 통신 서브시스템(930)의 다수의 인스턴스들을 가질 수 있으며, 각각의 통신 모드들은 그 자신의 각각의 통신 서브시스템(930)을 갖는다. 통신 서브시스템(930)은 데이터가 (일 예를 들자면, 후술되는 네트워크와 같은) 네트워크, 다른 컴퓨터 시스템들, 및/또는 본 명세서에 설명된 임의의 다른 디바이스들과 교환되게 할 수도 있다. 많은 실시예들에서, 컴퓨터 시스템(900)은 상술된 바와 같이, RAM 또는 ROM 디바이스를 포함할 수 있는 비-일시적인 작동(working) 메모리(935)를 더 포함할 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 메모리(110)는 비-일시적인 작동 메모리(935)의 예들일 수 있다.

[0105] [115] 컴퓨터 시스템(900)은 또한, 운영 시스템(940), 디바이스 드라이버들, 실행 가능한 라이브러리들, 및/또는 하나 또는 그 초과의 애플리케이션 프로그램들(945)과 같은 다른 코드를 포함하는 (작동 메모리(935) 내에 현재 로케이팅되는 것을 도시된 바와 같은) 소프트웨어 엘리먼트들을 포함할 수 있으며, 그 엘리먼트는, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 다양한 실시예들에 의해 제공된 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수도 있고, 그리고/또는 방법들을 구현하도록 설계될 수도 있고, 그리고/또는 다른 실시예들에 의해 제공된 시스템들을 구성할 수도 있다. 단지 예로서, 상술된, 예를 들어, 도 5에 대해 설명된 바와 같은 방법(들)에 대해 설명된 하나 또는 그 초과의 절차들은, 컴퓨터(및/또는 컴퓨터 내의 프로세서)에 의해 실행 가능한 코드 및/또는 명령들로서 구현될 수도 있으며; 그 후, 일 양상에서, 그러한 코드 및/또는 명령들은, 설명된 방법들에 따라 하나 또는 그 초과의 동작들을

수행하도록 범용 컴퓨터(또는 다른 디바이스)를 구성 및/또는 적응시키는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 디지털화된 신호는 작동 메모리(935)에 저장될 수 있다.

[0106] [116] 이들 명령들 및/또는 코드들의 세트는, 상술된 저장 디바이스(들)(925)와 같은 컴퓨터-관독가능 저장 매체 상에 저장될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 저장 매체는, 컴퓨터 시스템(900)과 같은 컴퓨터 시스템 내에 포함될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 저장 매체는, 저장 매체가 명령들/코드가 저장된 범용 컴퓨터를 프로그래밍, 구성 및/또는 적응시키는데 사용될 수 있도록, 컴퓨터 시스템과는 별개이거나 (예를 들어, 컴팩트 디스크와 같은 착탈형 매체), 그리고/또는 설치 폐키지로 제공될 수도 있다. 이들 명령들은, 컴퓨터 시스템(900)에 의해 실행가능한 실행가능 코드의 형태를 취할 수도 있고, 그리고/또는 (예를 들어, 다양한 일반적으로 이용가능한 컴파일러들, 설치 프로그램들, 압축/압축해제 유ти리티들 등을 사용하는) 컴퓨터 시스템(700) 상의 컴파일 및/또는 설치 시에, 그 후에 실행가능 코드의 형태를 취하는 소스 및/또는 설치가능한 코드의 형태를 취할 수도 있다.

[0107] [117] 실질적인 변경들이 특정한 요건들에 따라 행해질 수도 있다. 예를 들어, 커스텀화된 하드웨어가 또한 사용될 수도 있고, 그리고/또는 특정한 엘리먼트들이 하드웨어, (애플릿(applet)들과 같은 휴대용 소프트웨어 등을 포함하는) 소프트웨어, 또는 둘 모두로 구현될 수도 있다. 추가적으로, 네트워크 입력/출력 디바이스들과 같은 다른 컴퓨팅 디바이스들에 대한 접속이 이용될 수도 있다.

[0108] [118] 몇몇 실시예들은, 본 발명에 따라 방법들을 수행하기 위해 (컴퓨터 시스템(900)과 같은) 컴퓨터 시스템을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들의 절차들 중 몇몇 또는 모두는, 프로세서(910)가 작동 메모리(935)에 포함된 (운영 시스템(940), 및/또는 애플리케이션 프로그램(945)과 같은 다른 코드에 포함될 수도 있는) 하나 또는 그 초과의 명령들의 하나 또는 그 초과의 시퀀스들을 실행하는 것에 응답하여, 컴퓨터 시스템(900)에 의해 수행될 수도 있다. 그러한 명령들은, 저장 디바이스(들)(925) 중 하나 또는 그 초과와 같은 다른 컴퓨터-관독가능 매체로부터 작동 메모리(935)로 관독될 수도 있다. 단지 예로서, 작동 메모리(935)에 포함된 명령들의 시퀀스들의 실행은, 프로세서(들)(910)가 본 명세서에 설명된 방법들의 하나 또는 그 초과의 절차들, 예를 들어, 도 5에 대해 설명된 방법의 엘리먼트들 중 하나 또는 그 초과를 수행하게 할 수도 있다.

[0109] [119] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "머신-관독가능 매체" 및 "컴퓨터-관독가능 매체"는 머신이 특정한 방식으로 동작하게 하는 데이터를 제공하는 것에 참여하는 임의의 매체를 지칭한다. 컴퓨터 시스템(900)을 사용하여 구현된 실시예에서, 다양한 컴퓨터-관독가능 매체들은, 실행을 위해 프로세서(들)(910)에 명령들/코드를 제공하는 것에 수반될 수도 있고 그리고/또는 그러한 명령들/코드를 저장 및/또는 (예를 들어, 신호들로서) 반송하는데 사용될 수도 있다. 많은 구현들에서, 컴퓨터-관독가능 매체는 물리적이고 그리고/또는 유형의 저장 매체이다. 그러한 매체는, 비-휘발성 매체들, 휘발성 매체들, 및 송신 매체들을 포함하지만 이에 제한되지는 않는 많은 형태들을 취할 수도 있다. 비-휘발성 매체들은, 예를 들어, 저장 디바이스(들)(925)와 같은 광학적이고 그리고/또는 자기적인 디스크들을 포함한다. 휘발성 매체들은 작동 메모리(935)와 같은 동적 메모리를 제한없이 포함한다. 송신 매체들은, 동축 케이블들, 구리 배선 및 광섬유들(버스(905)를 포함한 배선들을 포함함) 뿐만 아니라 통신 서브시스템(930)의 다양한 컴포넌트들(및/또는 통신 서브시스템(930)이 다른 디바이스들과의 통신을 제공하는 매체들)을 제한 없이 포함한다. 따라서, 송신 매체들은 또한, (라디오-웨이브 및 적외선 데이터 통신들 동안 생성된 것들과 같은 라디오, 음향 및/또는 광 웨이브들을 포함하는) 웨이브(wave)들의 형태를 취할 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 수신기(100), 즉 GLO 수신기(200)는 서로 통신하기 위해 통신 서브시스템(930)을 이용할 수 있다.

[0110] [120] 도 10는 시스템(1000) 내의 송신기 시스템(1010) 및 수신기 시스템(1050)의 일 실시예의 블록도이다. 몇몇 실시예들에 따르면, 송신기 시스템(1010)은 수신기(100)의 일 예일 수 있다. 부가적으로, 수신기 시스템(1050)은 수신기(100) 또는 GLO 수신기(200)의 일 예일 수 있다.

[0111] [121] 송신기 시스템(1010)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스(1012)로부터 송신(TX) 데이터 프로세서(1014)로 제공된다. 몇몇 실시예들에서, 각각의 데이터 스트림은 각각의 송신 안테나를 통해 송신된다. TX 데이터 프로세서(1014)는, 각각의 데이터 스트림에 대해 선택된 특정한 코딩 방식에 기초하여 그 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷팅, 코딩, 및 인터리빙하여, 코딩된 데이터를 제공한다.

[0112] 각각의 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기술들을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수도 있다. 파일럿 데이터는 통상적으로, 알려진 방식으로 프로세싱된 알려진 데이터 패턴이며, 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수도 있다. 그 후, 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿

및 코딩된 데이터는, 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정한 변조 방식(예를 들어, BPSK, QSPK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기초하여 변조(즉, 심볼 매핑)되어, 변조 심볼들을 제공한다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조는 프로세서(1030)에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수도 있다. 명령들은 메모리(1032)에 저장될 수 있다.

[0113] [123] 그 후, 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은, (예를 들어, OFDM을 위해) 변조 심볼들을 추가적으로 프로세싱할 수도 있는 TX 프로세서(1020)에 제공된다. 그 후, TX 프로세서(1020)는, NT개의 변조 심볼 스트림들을 NT개의 송신기들(TMTR)(1022a 내지 1022t)에 제공한다. 특정한 실시예들에서, TX 프로세서(1020)는, 데이터 스트림들의 심볼들, 및 심볼이 송신되고 있는 안테나에 빔포밍 가중치들을 적용한다.

[0114] [124] 각각의 송신기(1022)는, 각각의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 하나 또는 그 초과의 아날로그 신호들을 제공하고, 아날로그 신호들을 추가적으로 컨디셔닝(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 상향변환)하여 채널을 통한 송신에 적합한 변조된 신호를 제공한다. 그 후, 송신기들(1022a 내지 1022t)로부터의 NT개의 변조된 신호들은 NT개의 안테나들(1024a 내지 1024t)로부터 각각 송신된다.

[0115] [125] 수신기 시스템(1050)에서, 송신된 변조된 신호들은 NR개의 안테나들(1052a 내지 1052r)에 의해 수신되고, 각각의 안테나(1052)로부터의 수신된 신호는 각각의 수신기(RCVR)(1054a 내지 1054r)에 제공된다. 각각의 수신기(1054)는, 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 하향변환)하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하고, 샘플들을 추가적으로 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.

[0116] [126] 그 후, RX 데이터 프로세서(1060)는, NR개의 수신기들(1054)로부터 NR개의 수신된 심볼 스트림들을 수신하고, 특정한 수신기 프로세싱 기술에 기초하여 그 스트림들을 프로세싱하여 NT개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. 그 후, RX 데이터 프로세서(1060)는, 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙, 및 디코딩하여 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원한다. RX 데이터 프로세서(1060)에 의한 프로세싱은, 송신기 시스템(1010)의 TX 프로세서(1020) 및 TX 데이터 프로세서(1014)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적이다.

[0117] [127] 프로세서(1070)는, 메모리(1072)에 저장될 수 있는 (아래에 설명되는) 어떤 프리-코딩 매트릭스를 사용할지를 주기적으로 결정한다. 프로세서(1070)는, 매트릭스 인덱스부 및 랭크값부를 포함하는 역방향 링크 메시지를 포뮬레이팅(formulate)한다.

[0118] [128] 역방향 링크 메시지는, 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 대한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수도 있다. 그 후, 역방향 링크 메시지는, 데이터 소스(1036)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서(1038)에 의해 프로세싱되고, 변조기(1080)에 의해 변조되고, 송신기들(1054a 내지 1054r)에 의해 컨디셔닝되며, 송신기 시스템(1010)에 역으로 송신된다. 2개 또는 그 초과의 수신기, 송신기, 및 안테나 그룹들은 별개의 네트워크들, 예를 들어, WLAN 네트워크 및 LTE, WCDMA, 또는 cdma2000 HPRD 네트워크에 액세스하도록 구성될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 단일 수신기, 송신기, 및 안테나 그룹은 적어도 2개의 별개의 네트워크들에 액세스하도록 구성될 수도 있다. 유사하게, 복수의 프로세서들은 복수의 네트워크들에 대한 통신들 및/또는 데이터를 프로세싱하도록 포함될 수도 있다. 추가적으로, 단일 프로세서는 복수의 네트워크들에 대한 통신들 및/또는 데이터를 프로세싱하도록 구성될 수도 있다.

[0119] [129] 송신기 시스템(1010)에서, 수신기 시스템(1050)으로부터의 변조된 신호들은, 안테나들(1024)에 의해 수신되고, 수신기들(1022)에 의해 컨디셔닝되고, 복조기(1040)에 의해 복조되며, RX 데이터 프로세서(1042)에 의해 프로세싱되어, 수신기 시스템(1050)에 의해 송신된 역방향 링크 메시지를 추출한다. 그 후, 프로세서(1030)는, 빔포밍 가중치들을 결정하기 위해 어떤 프리-코딩 매트릭스를 사용할지를 결정하고, 그 후, 추출된 메시지를 프로세싱한다.

[0120] 하나 또는 그 초과의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 데이터 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은, 본 발명에 설명된 기술들의 구현을 위해 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 리트리브(retrieve)하기 위하여 하나 또는 그 초과의 컴퓨터들 또는 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 이용가능한 매체들일 수도 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "데이터 저장 매체들"은 제품들을 지칭하며, 일시적인 전파 신호들을 지칭하지는 않는다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장

부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 커넥트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함될 수도 있다.

[0121]

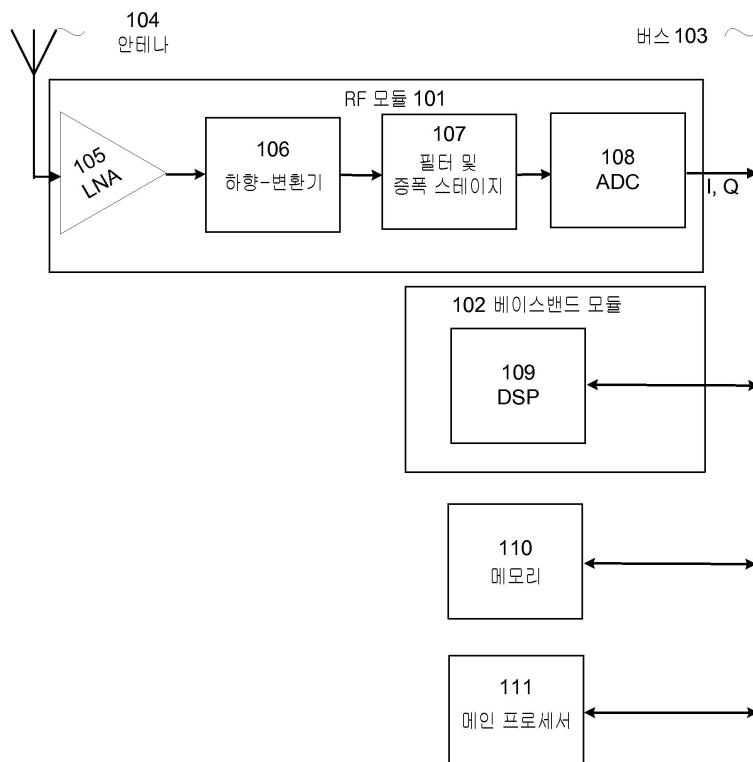
[131] 코드는, 하나 또는 그 초과의 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적 회로(ASIC)들, 필드 프로그래밍가능 로직 어레이(FPGA)들, 또는 다른 동등한 집적 또는 이산 로직 회로와 같은 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "프로세서"는, 본 명세서에 설명된 기술들의 구현에 적합한 전술한 구조 또는 임의의 다른 구조 중 임의의 구조를 지칭할 수도 있다. 부가적으로, 몇몇 양상들에서, 본 명세서에 설명된 기능은, 인코딩 및 디코딩을 위해 구성된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에서 제공되거나, 결합된 코덱으로 포함될 수도 있다. 또한, 기술들은 하나 또는 그 초과의 회로들 또는 로직 엘리먼트로 완전히 구현될 수 있다.

[0122]

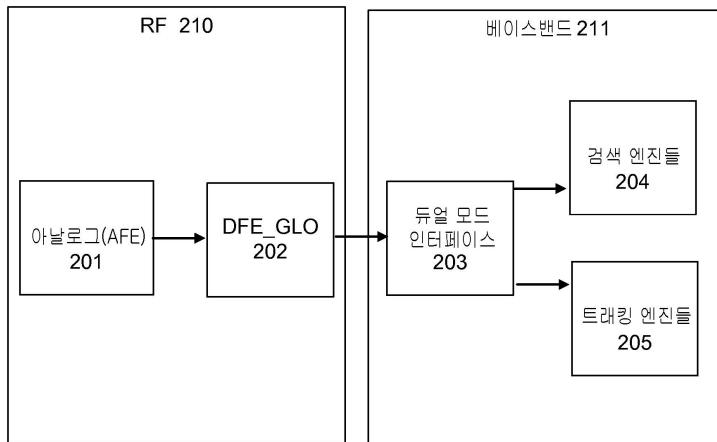
[132] 본 발명의 기술들은, 무선 핸드셋, 집적 회로(IC) 또는 IC들의 세트(예를 들어, 칩셋)를 포함하는 광범위하게 다양한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수도 있다. 다양한 엘리먼트들, 모듈들, 또는 유닛들은, 기재된 기술들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능 양상들을 강조하기 위해 본 발명에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 요구할 필요는 없다. 오히려, 상술된 바와 같이, 다양한 유닛들은, 코덱 하드웨어 유닛으로 결합될 수도 있거나, 컴퓨터-판독가능 매체들 상에 저장된 적절한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께 상술된 바와 같은 하나 또는 그 초과의 프로세서들을 포함하는 상호동작하는(interoperative) 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

도면

도면1

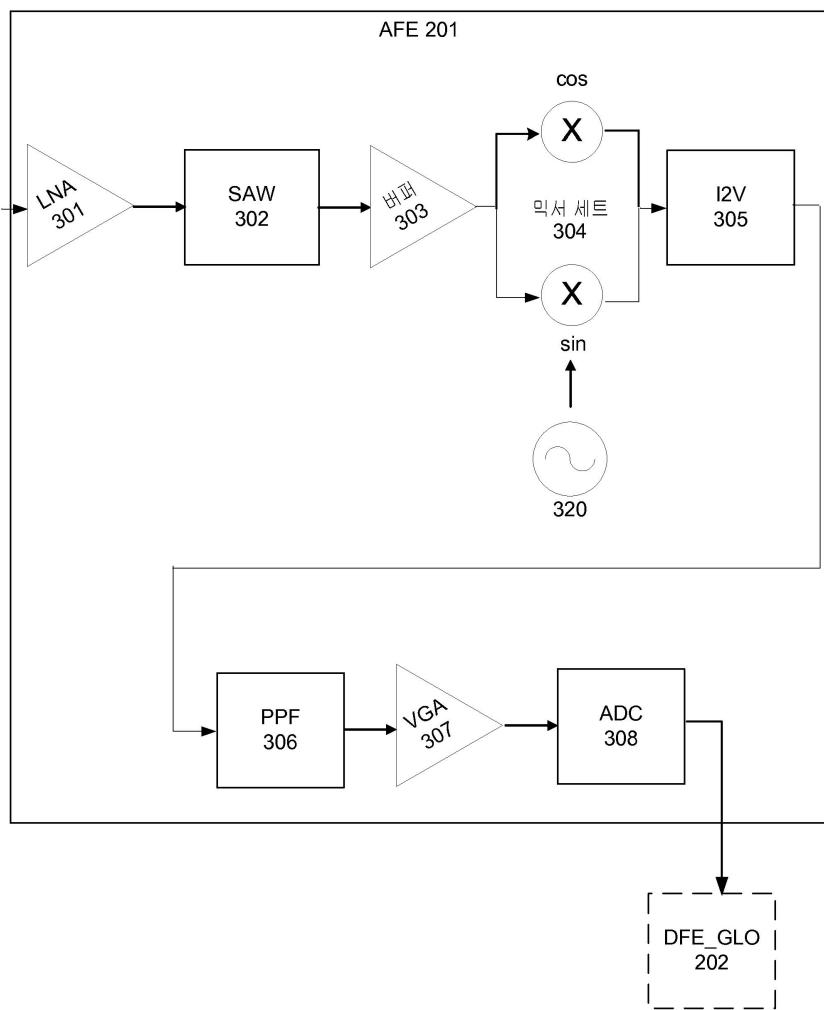


도면2

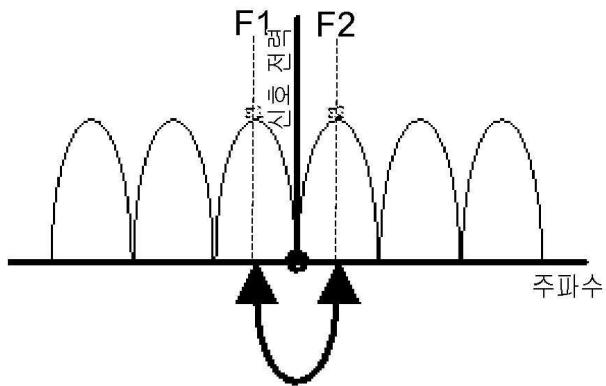


GLO 수신기 200

도면3

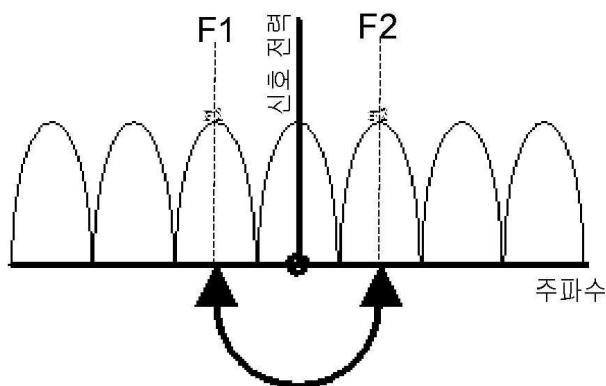


도면4a



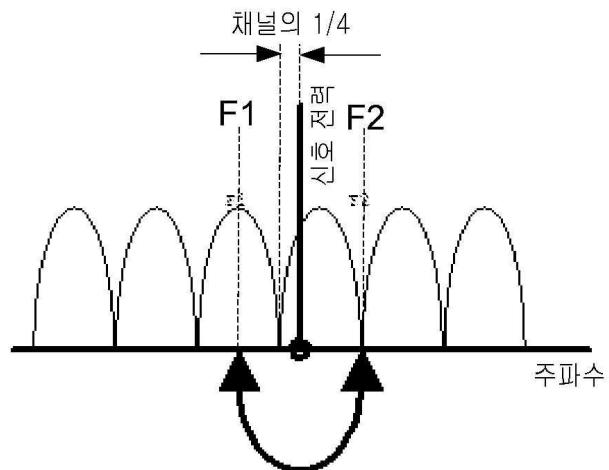
A - 오프셋 없음

도면4b



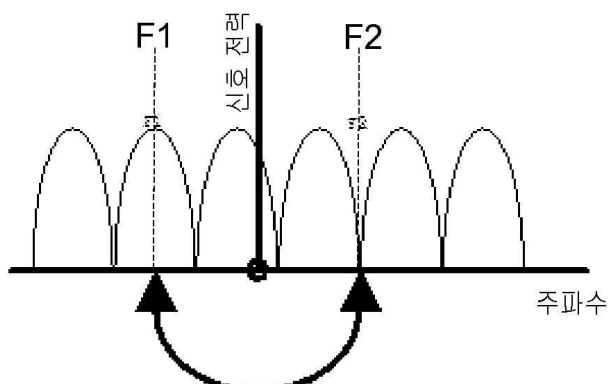
B - 오프셋 없음

도면4c



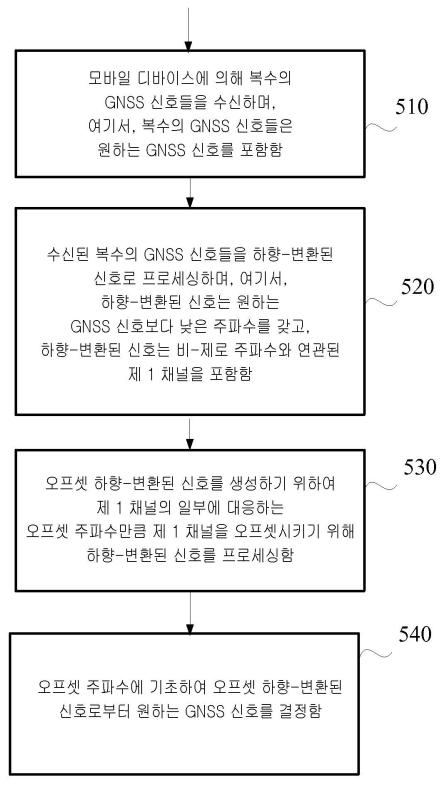
C - 채널 오프셋의 1/4 있음

도면4d



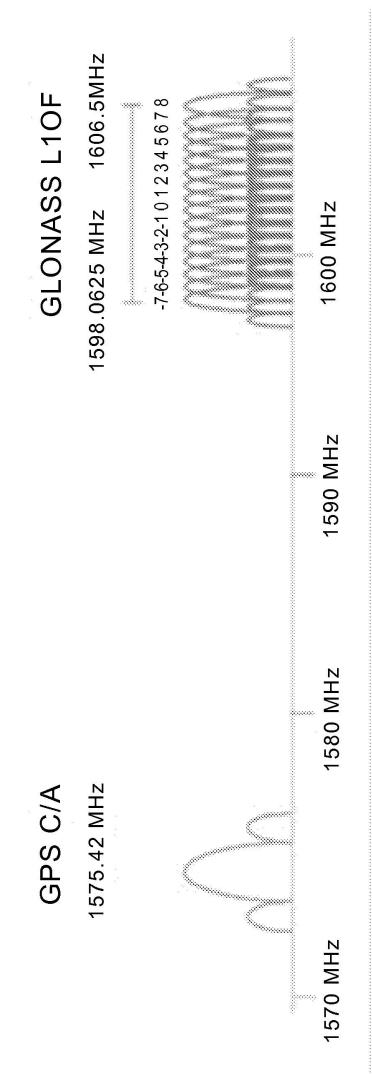
D - 오프셋 없음

도면5

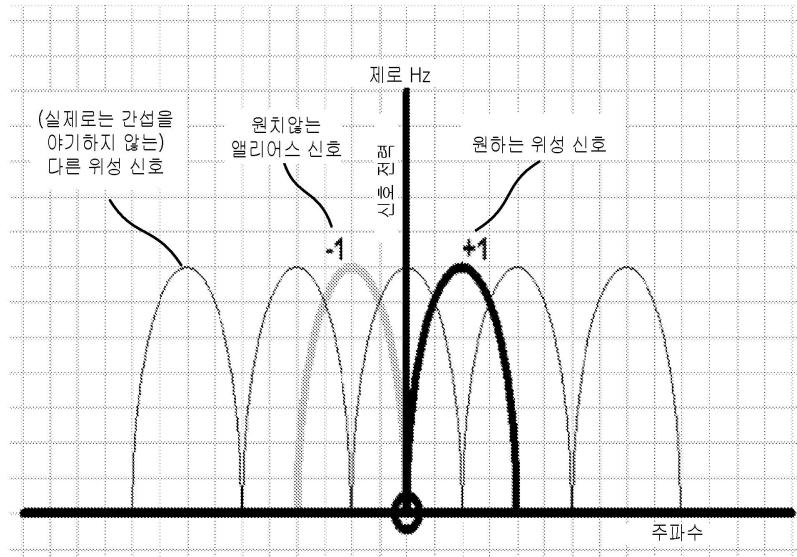


500

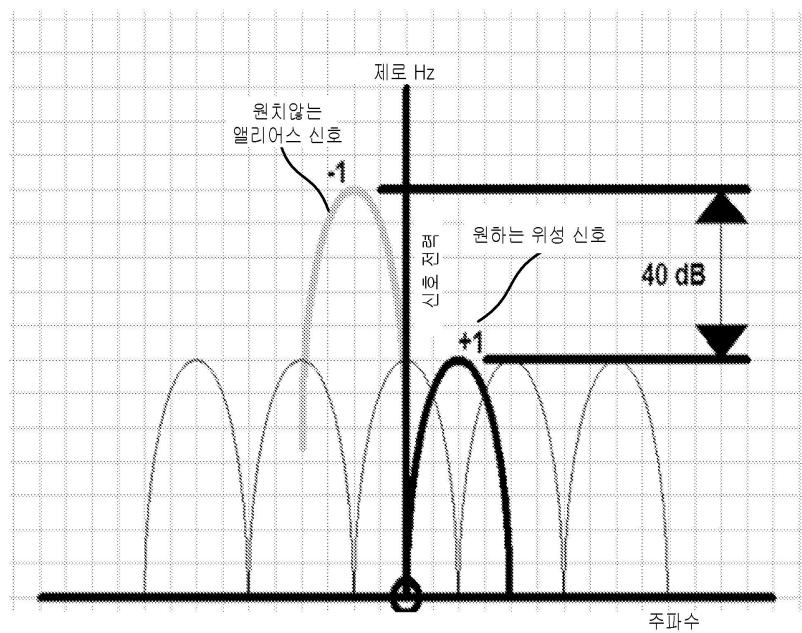
도면6



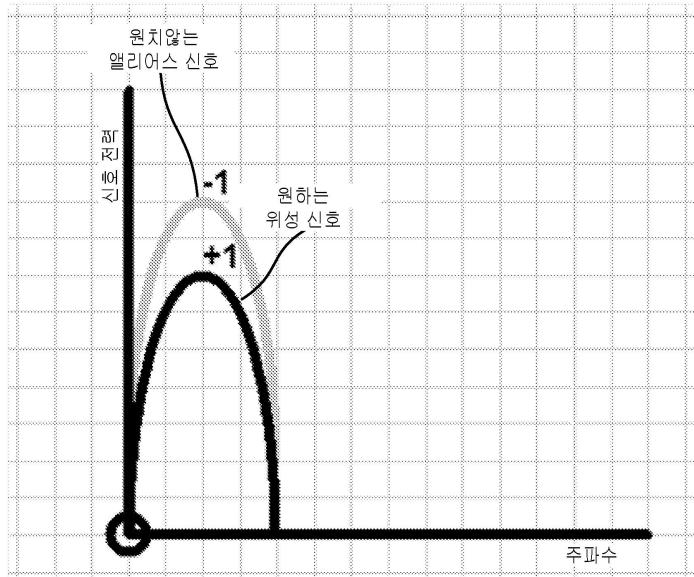
도면7a



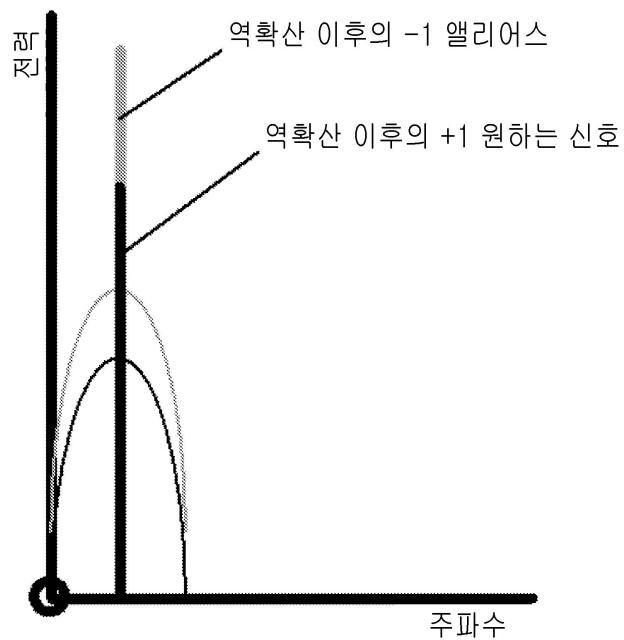
도면7b



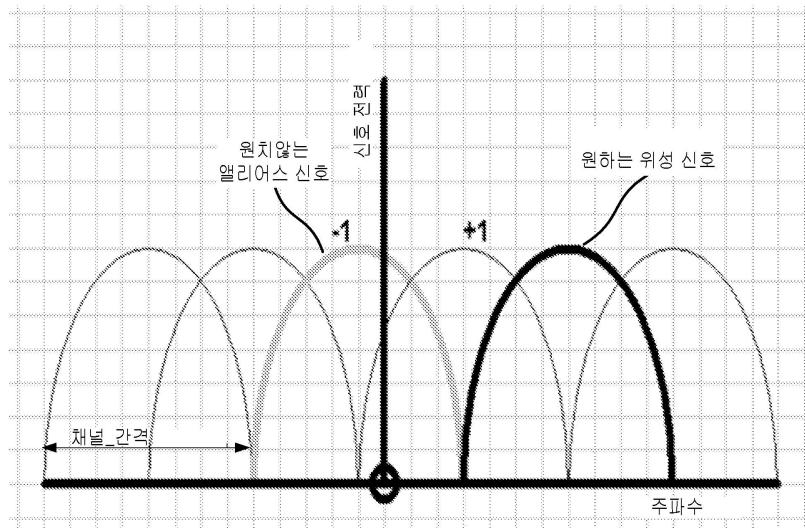
도면7c



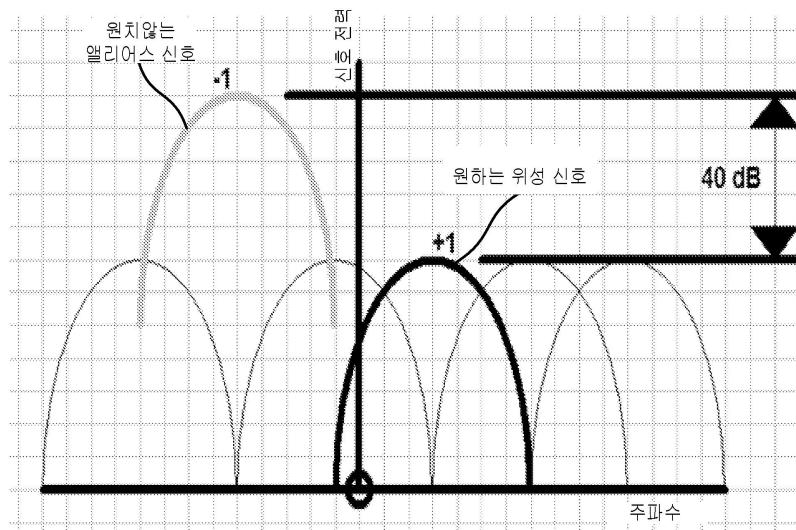
도면7d



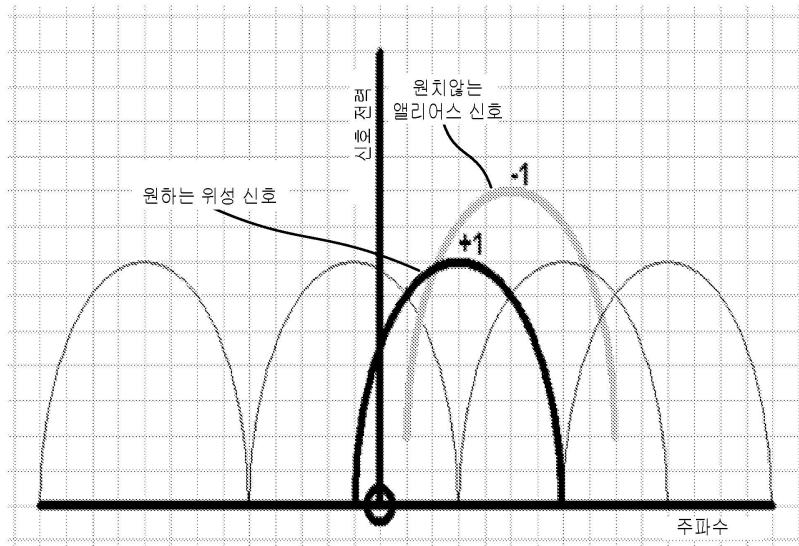
도면8a



도면8b

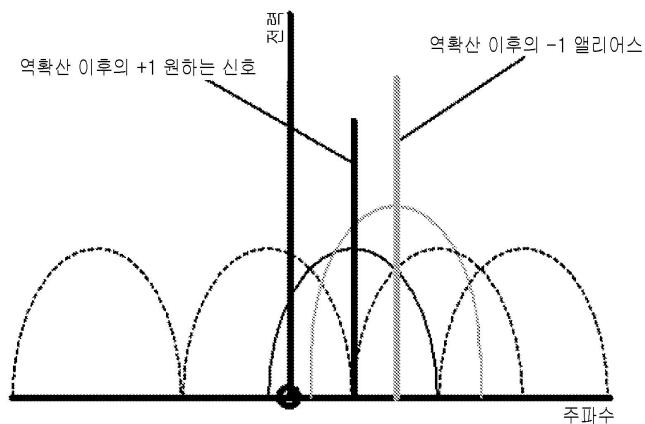


도면8c

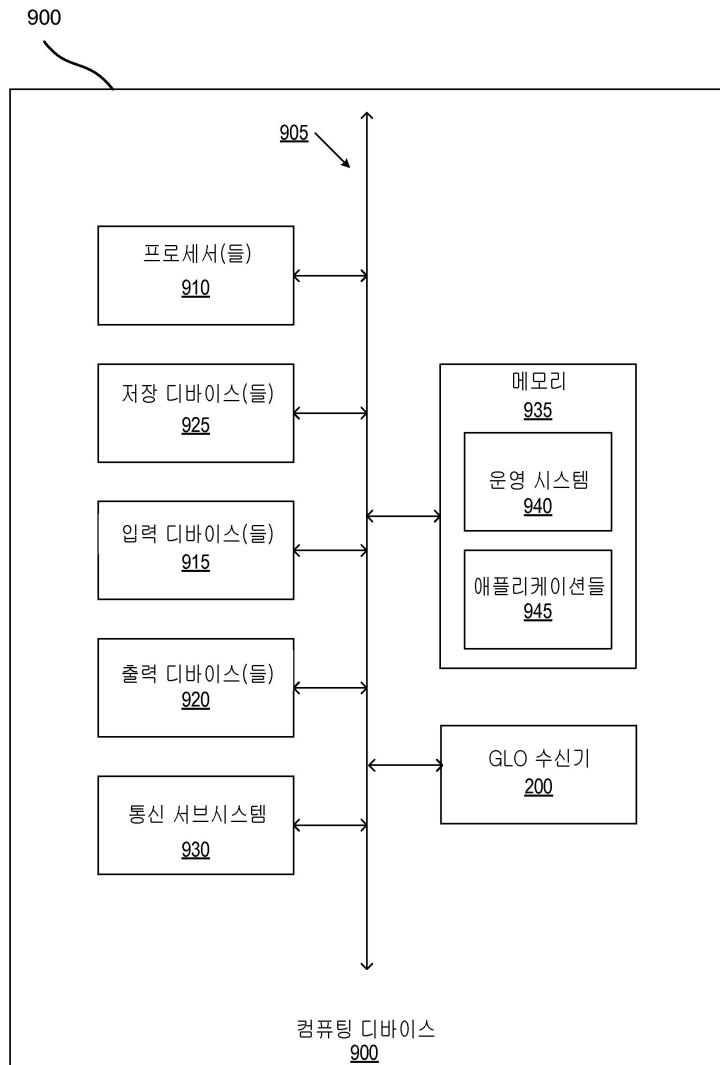


채널 -1의 앤리어스는 채널 +1의 중심으로부터 채널의 1/4에 존재할 수 있음

도면8d



도면9



도면10

