(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G01S 5/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월07일
(11) 등록번호 10-0679592
(24) 등록일자 2007년01월31일

(21) 출원번호 10-2004-7003806
(22) 출원일자 2004년03월13일
심사청구일자 2004년07월27일
번역문 제출일자 2004년03월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/030256
국제출원일자 2002년09월14일

(65) 공개번호 10-2004-0035790
(43) 공개일자 2004년04월29일

(87) 국제공개번호 WO 2003/025618
국제공개일자 2003년03월27일

(30) 우선권주장 60/322,329 2001년09월14일 미국(US)

(73) 특허권자
서프 테크놀러지, 인코포레이티드
미국 캘리포니아 95112 산 호세 이스트 브로카우 로드 148

(72) 발명자
하비,로버트,샤우
미국95030캘리포니아주로스가토스윌더애비뉴넘버에이225

젱셍,장
미국95014캘리포니아주쿠퍼티노웨스트린웨이넘버21002

개린,리오넬,작쿠에스
미국94303캘리포니아주팔로알토그리어로드3475

인니스,웬델,에드윈
미국95005캘리포니아주벤로몬드콘더애비뉴260

위타니스,스테판,앤드르제즈
미국94086캘리포니아주서니베일넘버94에이헨더슨애비뉴900

(74) 대리인
주성민
백만기
이중희

심사관 : 이귀남

전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 위성 위치확인 시스템을 위한 향상된 전력 관리 방법,시스템 및 매체

(57) 요약

SPS 수신기, 통신 장치 및 전원을 구비하는 무선 장치에서 전력을 관리하는 전력 관리 시스템에 있어서, 전력 관리가 개시된다. 전력 관리 시스템은, 실시간 클럭, 입출력 장치, 무선 주파수 프런트 엔드; 및 상기 실시간 클럭, 입출력 장치 및 무선 주파수 프런트 엔드와 신호 통신하는 SPS 엔진을 포함하되, 상기 SPS 엔진은 동작 모드의 결정에 응답하여 그 자신, 입출력 장치 및 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 낮출 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

SPS 수신기, 통신 장치 및 전원을 구비하는 무선 장치에서 전력을 관리하는 방법으로,

상기 SPS 수신기로 상기 무선 장치의 위치를 획득하는 단계;

상기 SPS 수신기의 동작 모드를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 동작 모드에 응답하여 상기 전원에 의해 상기 SPS 수신기에 공급되는 전력량을 조절하는 단계를 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 무선 장치의 픽스(fix)를 획득하는 단계는, 콜드 스타트(cold-start) 동작 시에 상기 무선 장치의 픽스를 결정하는 단계를 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 모드를 결정하는 단계는,

상기 통신 장치로부터 모드 명령을 수신하는 단계; 및

상기 무선 장치의 위치 획득 단계에 응답하여 동작 환경을 결정하는 단계를 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 모드 명령은 듀티 우선 모드(duty priority mode) 명령과 픽스간 시간 모드(time-between-fixes mode) 명령을 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 전원에 의해 공급되는 전력량을 조절하는 단계는, 상기 모드가 전 전력 서브 모드(full power sub-mode)라는 결정에 응답하여 상기 SPS 수신기의 모든 콤포넌트의 전력을 높이는 단계를 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 6.

제4항에 있어서,

상기 전원에 의해 공급되는 전력량을 조절하는 단계는, 상기 모드가 처리기 전용 서브 모드(processor only sub-mode)라는 결정에 응답하여 처리기와 실시간 클럭을 제외한 상기 SPS 수신기의 콤포넌트의 전력을 낮추는 단계를 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 전원에 의해 공급되는 전력량을 조절하는 단계는, 상기 모드가 트리클 상태 서브 모드(tricklestate sub-mode)라는 결정에 응답하여 상기 실시간 클럭을 제외한 상기 SPS 수신기의 콤포넌트의 전력을 낮추는 단계를 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 전원에 의해 공급되는 전력량을 조절하는 단계는,

기상 시간(wakeup time) 동안 상기 처리기로 상기 실시간 클럭을 프로그래밍하는 단계;

상기 SPS 수신기에 배치된 입출력 장치와 무선 주파수 프런트 엔드(radio frequency front-end)의 전력을 낮추는 단계; 및

상기 처리기의 전력을 낮추는 단계를 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 실시간 클럭을 프로그래밍하는 단계는, 상기 실시간 클럭에 대한 기상 시간을 설정하여 상기 기상 시간에 기상 신호(wakeup signal)를 상기 처리기에 전송하는 단계를 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 실시간 클럭으로부터의 상기 기상 신호의 수신에 응답하여 상기 처리기의 전력을 높이는 단계;

상기 SPS 수신기의 상기 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 높이는 단계;

상기 무선 주파수 프런트 엔드로부터 측정 데이터를 획득하는 단계;

상기 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 낮추는 단계;

상기 측정치의 획득에 응답하여 무선 장치의 새 픽스를 계산하는 단계;

상기 SPS 수신기의 상기 입출력 장치의 전력을 높이는 단계;

상기 통신 장치에 상기 계산된 새 픽스를 전송하는 단계;

상기 처리기에 대한 휴지 시간(sleep time)과 기상 시간을 결정하는 단계;

상기 실시간 클럭에 대한 새 기상 시간을 설정하는 단계; 및

상기 처리기의 전력을 낮추는 단계를 더 포함하는 전력 관리 방법.

청구항 11.

SPS 수신기, 통신 장치 및 전원을 구비하는 무선 장치에서 전력을 관리하는 전력 관리 시스템으로,

실시간 클럭;

입출력 장치;

무선 주파수 프런트 엔드; 및

상기 실시간 클럭, 입출력 장치 및 무선 주파수 프런트 엔드와 신호 통신하는 SPS 엔진을 포함하되,

상기 SPS 엔진은 동작 모드의 결정에 응답하여 그 자신, 상기 입출력 장치 및 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 낮출 수 있는 전력 관리 시스템.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 SPS 엔진은 상기 통신 장치로부터 모드 명령을 수신하는 전력 관리 시스템.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 모드 명령은 듀티 우선 모드 명령 및 픽스간 시간 모드 명령을 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 실시간 클럭은 백업 메모리를 구비하는 전력 관리 시스템.

청구항 15.

SPS 수신기, 통신 장치 및 전원을 구비하는 무선 장치에서 전력을 관리하는 전력 관리 시스템으로,

상기 SPS 수신기로 상기 무선 장치의 위치를 획득하는 수단;

상기 SPS 수신기의 동작 모드를 결정하는 수단; 및

상기 결정된 동작 모드에 응답하여 상기 전원에 의해 상기 SPS 수신기에 공급되는 전력량을 조절하는 수단을 구비하는 전력 관리 시스템.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 결정 수단은,

상기 통신 장치로부터 모드 명령을 수신하는 수단; 및

상기 무선 장치의 위치 획득에 응답하여 동작 환경을 결정하는 수단을 구비하는 전력 관리 시스템.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 모드 명령은 듀티 우선 모드 명령 및 픽스간 시간 모드 명령을 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 조절 수단은, 상기 모드가 전 전력 서브 모드라는 결정에 응답하여 상기 SPS 수신기의 모든 콤포넌트의 전력을 높이는 수단을 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 19.

제17항에 있어서,

상기 조절 수단은, 상기 모드가 처리기 전용 서브 모드라는 결정에 응답하여 처리기와 실시간 클럭을 제외한 상기 SPS 수신기의 콤포넌트의 전력을 낮추는 수단을 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 조절 수단은, 상기 모드가 트리클 상태 서브 모드라는 결정에 응답하여 상기 실시간 클럭을 제외한 상기 SPS 수신기의 콤포넌트의 전력을 낮추는 수단을 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 21.

제20항에 있어서,

상기 조절 수단은,

기상 시간 동안 상기 처리기로 상기 실시간 클럭을 프로그래밍하는 수단;

상기 SPS 수신기에 배치된 입출력 장치와 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 낮추는 수단; 및

상기 처리기의 전력을 낮추는 수단을 구비하는 전력 관리 시스템.

청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 프로그래밍 수단은, 상기 실시간 클럭에 대한 기상 시간을 설정하여 상기 기상 시간에 기상 신호를 상기 처리기에 전송하는 전력 관리 시스템.

청구항 23.

제22항에 있어서,

상기 실시간 클럭으로부터의 상기 기상 신호의 수신에 응답하여 상기 처리기의 전력을 높이는 수단;

상기 SPS 수신기의 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 높이는 수단;

상기 무선 주파수 프런트 엔드로부터 측정 데이터를 획득하는 수단;

상기 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 낮추는 수단;

상기 측정치의 획득에 응답하여 무선 장치의 새 픽스를 계산하는 수단;

상기 SPS 수신기의 상기 입출력 장치의 전력을 높이는 수단;

상기 통신 장치에 상기 계산된 새 픽스를 전송하는 수단;

상기 처리기에 대한 휴지 시간과 기상 시간을 결정하는 수단;

상기 실시간 클럭에 대한 새 기상 시간을 설정하는 수단; 및

상기 처리기의 전력을 낮추는 수단을 더 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 24.

SPS 수신기, 통신 장치 및 전원을 구비하는 무선 장치에서 전력을 관리하는 소프트웨어를 갖는 신호 포함 매체(signal-bearing medium)로서,

상기 SPS 수신기로 상기 무선 장치의 위치를 획득하도록 구성된 논리;

상기 SPS 수신기의 동작 모드를 결정하도록 구성된 논리; 및

상기 결정된 동작 모드에 응답하여 상기 전원에 의해 상기 SPS 수신기에 공급되는 전력량을 조절하도록 구성된 논리를 포함하는 신호 포함 매체.

청구항 25.

제24항에 있어서,

상기 결정 논리는,

상기 통신 장치로부터 모드 명령을 수신하도록 구성된 논리; 및

상기 무선 장치의 위치 획득에 응답하여 동작 환경을 결정하도록 구성된 논리를 포함하는 신호 포함 매체.

청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 모드 명령은 듀티 우선 모드 명령 및 픽스간 시간 모드 명령을 포함하는 신호 포함 매체.

청구항 27.

제26항에 있어서,

상기 조절 논리는, 상기 모드가 전 전력 서브 모드라는 결정에 응답하여 상기 SPS 수신기의 모든 콤포넌트의 전력을 높이도록 구성된 논리를 포함하는 신호 포함 매체.

청구항 28.

제26항에 있어서,

상기 조절 논리는, 상기 모드가 처리기 전용 서브 모드라는 결정에 응답하여 처리기와 실시간 클럭을 제외한 상기 SPS 수신기의 콤포넌트의 전력을 낮추도록 구성된 논리를 포함하는 신호 포함 매체.

청구항 29.

제19항에 있어서,

상기 조절 논리는, 상기 모드가 트리클 상태 서브 모드라는 결정에 응답하여 상기 실시간 클럭을 제외한 상기 SPS 수신기의 콤포넌트의 전력을 낮추도록 구성된 논리를 포함하는 신호 포함 매체.

청구항 30.

제29항에 있어서,

상기 조절 논리는,

기상 시간 동안 상기 처리기로 상기 실시간 클럭을 프로그래밍하도록 구성된 논리;

상기 SPS 수신기에 배치된 입출력 장치와 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 낮추도록 구성된 논리; 및

상기 처리기의 전력을 낮추도록 구성된 논리를 포함하는 신호 포함 매체.

청구항 31.

제30항에 있어서,

상기 프로그래밍 논리는, 상기 실시간 클럭에 대한 기상 시간을 설정하여 상기 기상 시간에 기상 신호를 상기 처리기에 전송하도록 구성된 논리를 포함하는 신호 포함 매체.

청구항 32.

제31항에 있어서,

상기 실시간 클럭으로부터의 상기 기상 신호의 수신에 응답하여 상기 처리기의 전력을 높이도록 구성된 논리; 및

상기 SPS 수신기의 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 높이도록 구성된 논리;

상기 무선 주파수 프런트 엔드로부터 측정 데이터를 획득하도록 구성된 논리;

상기 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 낮추도록 구성된 논리;

상기 측정치의 획득에 응답하여 무선 장치의 새 픽스를 계산하도록 구성된 논리;

상기 SPS 수신기의 상기 입출력 장치의 전력을 높이도록 구성된 논리;

상기 통신 장치에 상기 계산된 새 픽스를 전송하도록 구성된 논리;

상기 처리기에 대한 휴지 시간과 기상 시간을 결정하도록 구성된 논리;

상기 실시간 클럭에 대한 새 기상 시간을 설정하도록 구성된 논리; 및

상기 처리기의 전력을 낮추도록 구성된 논리를 포함하는 신호 포함 매체.

명세서

기술분야

본 발명은 위성 위치확인 시스템(SPS)에 관한 것으로, 특히, 전력을 인식하면서 고속 갱신을 제공할 수 있는 SPS 장치에 관한 것이다.

배경기술

본 출원은 "Advanced Power Management For Global Positioning System Receivers"라는 명칭으로 2001년 9월 14일에 출원되어 여기서 참조로 통합되는 미국 가출원번호 제60/322,329호를 우선권으로 주장한다.

양방향 라디오, 무선 호출기, 휴대용 텔레비전, 개인 휴대통신 시스템 (PCS), 개인 휴대정보 단말(PDA), 셀룰러 폰("이동전화"로도 알려짐), 블루투스, 위성 무선 수신기 및 NAVSTAR로도 알려진 글로벌 위치확인 시스템(GPS)과 같은 글로벌 위치확인 시스템(SPS) 등의 무선 장치의 범세계적인 활용이 급속도로 증가하고 있다. 무선 장치의 사용자가 증가함에 따라, 무선 장치 서비스 제공자에 의해 제공되는 특성의 개수 또한 증가하고, 이들 무선 장치를 다른 제품에 결합하는 것 또한 증가하고 있다.

그러나, 무선 장치는 동작을 위해 배터리와 같은 휴대용 전원으로부터 전력을 수신한다. 단일 제품 내에 서로 다른 장치들의 집적이 증가하고 보다 우수한 성능을 제공함으로써 이들 무선 장치의 복잡도가 높아짐에 따라, 이들을 적절하게 동작하는데 요구되는 전력량이 증가한다. 예를 들어, SPS 장치가 양방향 라디오, 무선 호출기, 휴대용 텔레비전, PCS, PDA, 셀룰러 폰, 블루투스 장치, 위성 라디오 및 기타 유사한 장치와 같은 다른 무선 장치에 집적될 때에는 추가 전력이 요구된다.

불행히도, 에너지는 비싸고 종종 그 공급이 부족하게 된다. 통상, 배터리와 같은 휴대용 전원은 한정된 배터리 시간을 가진다. 한정된 배터리 시간으로 인해 무선 장치의 동작 시간이 한정된다. 예를 들어, 사용자(사용자는 사람일 수도 있고 애플리케이션일 수도 있음)가 무선 장치의 전원을 오프하는 것을 잊을 경우, 배터리가 소진되므로, 재사용을 위해서는 사용자가 배터리를 재충전하여야 할 것이다.

그러나, 통상의 SPS 애플리케이션에 있어서, SPS 장치는 사용자가 SPS 장치의 위치 정보(SPS 장치의 픽스(fix)로도 알려짐)를 연속적으로 획득할 필요 또는 요구가 없기 때문에 계속 동작할 필요는 없다. "오픈 스카이(open sky)" (즉, 가용 위성의 관측을 방해하는 장애물이 없는 경우) 환경에서 무선 장치를 느리게 이동시키는 것을 포함하는 애플리케이션에 있어서는, 이는 일반적으로 사실이다. 이 상황의 예들은, 집적 SPS 수신기를 구비하는 무선 장치(셀룰러 폰과 같이)를 가지고 오픈 로드(open road)에서 자동차로, 오픈 워터(open water)에서 해상 차량(배 또는 보트와 같이)으로 여행하거나, 또는 오픈 패스(water path)에서 하이킹하는 것을 포함할 수 있다. 사용자는 특정 시점에서만(매 20 내지 300 초마다) 또는 요청 시에만 (새 연방 통신 위원회, "FCC" 가이드라인에 기초하여 사용자가 E911을 찾는 경우와 같은 때에만) 픽스할 필요가 있을 수 있다. 결과적으로, 이들 상황에서 SPS 수신기를 계속 동작시키는 것은 한정된 전력의 낭비이며, 무선 장치의 동작 시간을 더욱 줄어들게 한다. 따라서, 무선 장치와 사용자의 요구에 기초하여 SPS 장치에 의해 소모되는 전력량을 조절할 수 있는 전력 관리 방식에 대한 기술이 필요하다.

<발명의 요약>

SPS 수신기, 통신 장치 및 전원을 구비하는 무선 장치에서 전력을 관리하는 전력 관리 시스템에 있어서, 전력 관리가 개시된다. 전력 관리 시스템은 실시간 클럭; 입출력 장치; 무선 주파수 프런트 엔드; 및 실시간 클럭, 입출력 장치 무선 주파수 프런트 엔드와 신호 통신하는 SPS 엔진을 구비하되, 상기 SPS 엔진은 동작 모드의 결정에 응답하여 그 자신, 입출력 장치 및 무선 주파수 프런트 엔드의 전력을 낮출 수 있다.

통상, 전력 관리 시스템은 SPS 수신기로 무선 장치의 위치를 획득하고, SPS 수신기의 동작 모드를 결정하며, 결정된 동작 모드에 응답하여 전원에 의해 SPS 수신기에 제공되는 전력량을 조절하여 동작한다.

본 발명의 다른 시스템, 방법, 특징 및 이점은 후술하는 도면 및 상세한 설명에 기초하여 당업자에게 명확해 질 것이다. 모든 이러한 추가 시스템, 방법, 특징 및 이점은 본 명세서에 포함되고, 본 발명의 범위 내에 있으며 첨부한 도면에 의해 보호하려는 것이다.

발명의 상세한 설명

도 1에서, 전력 관리 시스템(PMS; 100)의 구현예의 블록도가 나타낸다. PMS는 처리(CP)부(102), 전원(104) 및 안테나(106)와 같은 통신부와 신호 경로(108, 110, 112, 114, 116 및 118)를 통해 신호 통신할 수 있다. PMS(100)는 위성 위치확인 시스템(SPS) 엔진(120), 무선 주파수(RF) 프런트 엔드(122), 실시간 클럭(RTC; 124) 및 입출력(I/O) 장치(126)를

구비할 수 있다. SPS 엔진(120)은 신호 경로(128, 130, 132, 134, 136, 140, 142 및 116)를 통해 각각 RF 프런트 엔드(122), RTC(124), I/O(126), 전원(104) 및 CP 유닛(102)과 신호 통신한다. RTC(124)는 SPS 엔진에 클럭 신호(130)를 제공하며, 백업 메모리(144)를 구비할 수 있다. 전원(104)은 배터리일 수 있다.

도 2는 PMS의 동작 예를 나타내는 신호 흐름도(200)이다. 통상, PMS(100)는 신호 경로(128)를 통한 RF 프런트 엔드(122)로부터의 위성 측정 데이터를 우선 획득한다(신호 202). 그 후, SPS 엔진(120)은 SPS 수신기의 픽스(fix) - 여기서, 픽스는 위치(즉, "고정 위치") - 를 주어진 시점에서 계산한다. 그 후, SPS 엔진(120)은 픽스 데이터 및 SPS 수신기가 SPS 메모리(도시하지는 않았지만 SPS 엔진(120) 내에 선택적으로 배치됨)에 픽스를 획득하는데 걸리는 시간(T_0)을 저장한다. I/O(126)는 신호 경로(114)를 통해 CP(102)로부터의 동작 요청 모드를 수신하여(신호 204), 이를 신호 경로(136)를 통해 SPS 엔진(120)에 전달한다(신호 206). PMS(100)는 두 개의 동작 모드를 가진다. 제1 모드는 "듀티 사이클(duty cycle)" 모드이고, 제2 모드는 픽스간 시간(time-between fixes) 모드(TBF 모드)이다. 듀티 사이클 모드에서, PMS(100)는 전원(104)의 수명을 최대화하는 방식으로 동작한다. TBF 모드에서, PMS(100)는 SPS 수신기가 특정 시점에서 픽스를 생성하도록 설정된다.

CP(102)에 의해 요청된 모드에 응답하여, SPS 엔진(120)은 PMS(1O0)의 전력 소모를 줄이기 위해 그 자신과 RF 프런트 엔드(122) 및 I/O(126)의 전력을 낮출 준비를 한다. SPS 엔진(120)은 신호 경로(132)를 통해 알람 신호를 사용하여 RTC(124)를 우선 프로그래밍한다(신호 208). 알람 신호는 SPS 엔진(120)의 전력이 낮아지면 이를 깨우기 위해 RTC(124)가 필요로 하는 정보를 포함한다. RTC(124)는 백업 메모리(144)에서 알람 신호로부터의 정보를 저장한다. 그 후, SPS 엔진(120)은 RF 프런트 엔드(122)와 I/O(126)가 각각 신호 경로(110)와 신호 경로(118)를 통해 전원(104)으로부터 더 이상 전력을 수신하지 못하도록 지시하여, 신호 경로(146)를 통해 RF 프런트 엔드(122)의 전력과(신호 210), 신호 경로(148)를 통해 I/O(126)의 전력을 낮춘다(신호 122). 그 후, SPS 엔진(120)은 신호 경로(142)를 통해 자신의 전력을 낮추며, 신호 경로(140)를 통한 전원(104)으로부터의 전력을 더 이상 수신하지 않는다.

그 후, RTC는 알람 신호에 의해 제공되는 정보에 기초하여, 신호 경로(134)를 통해 SPS 엔진(120)에 기상 신호(wake up signal)를 전송한다(신호 214). 기상 신호의 수신에 응답하여 SPS 엔진(120)은 신호 경로(148, 146)를 통해 각각 그 자신, I/O(126) (신호 216) 및 RF 프런트 엔드(122) (신호 218)의 전력을 높인다. 그 후, SPS 엔진(120)은 신호 경로(128)를 통해 RF 프런트 엔드(122)로부터의 새로운 위성 특정 데이터를 획득하고(신호 220), RF 프런트 엔드(122)의 전력을 다시 낮춘다(신호 222). 그 후, SPS 엔진(120)은 PMS(100)에 대한 픽스를 계산한다. 일단 픽스가 획득되면, 이는 I/O(126)를 통해 CP(102)에 전송된다. 그 후, SPS 엔진(120)은 PMS(100)의 전력 소모를 원하는 레벨로 유지하는 전력 듀티 사이클에 대하여 필요한 오프 타임 및 온 타임을 다시 계산한다. 그 후, SPS 엔진(120)은 신호 경로(132)를 통해 새 알람 신호를 사용하여 RTC(124)를 재프로그래밍하여(신호 224) 프로세스를 반복한다. CP(102)는 신호 경로(116)를 통해 외부 인터럽트 메시지를 임의의 시점에 제공하여 SPS 엔진(120)을 깨울 수 있다(신호 226).

도 3은 SPS 엔진(120)의 구현예를 도시한다. SPS 엔진(120)은 SPS 수신기의 제어 및 처리부이다. SPS 수신기의 예는 캘리포니아주 산 호세의 SiRF 테크놀로지사에 의해 제조되는 SiRFstarI, SiRFstarII 및 SiRFstarIII GPS 수신기, 캘리포니아주 샌디에고의 퀄컴사에 의해 제조되는 GPSOne GPS 수신기, 또는 기타 다른 GPS 수신기를 포함할 수 있다. SPS 엔진(120)은 SPS 처리기(300), SPS 메모리(302) 및 디지털 신호처리기(DSP; 304)를 포함할 수 있다. RF 프런트 엔드(122)는 글로벌 위치확인 시스템(GPS) 신호와 같은 SPS를 수신하는 수신기의 임의의 일반적인 프런트 엔드일 수 있다. RF 프런트 엔드(122)의 예는 캘리포니아주 산 호세의 SiRF 테크놀로지 사에 의해 제조되는 GRF2i, 일리노이주 샤움버그의 모토롤라 사에 의해 제조되는 MRFIC1505, 또는 기타 다른 유사한 SPS RF 프런트 엔드를 포함할 수 있다. I/O(126)는 범용 비동기 송수신기(UART) 또는 유사한 입출력 장치 또는 인터페이스일 수 있다. SPS 엔진(120), I/O(126) 및 RTC(124)는 예를 들어, 캘리포니아주 산 호세의 SiRF 테크놀로지 사에 의해 제조되는 GSP2e와 같은 하나의 유닛으로 집적될 수 있다.

동작의 일 예로서, 사용자(미도시)가 CP(102)와 인터페이싱한다. 사용자는 사람이거나, 셀룰러 폰(미도시) 또는 셀룰러 폰과 신호 통신하는 네트워크 서버(미도시) 내의 핸드셋 처리기와 같은 다른 시스템(미도시)에서의 애플리케이션(미도시)일 수 있다. 상술한 바와 같이, PMS(100)는 두 개의 동작 모드를 가진다. 듀티 사이클 모드에서, PMS(100)는 전원(104) 수명을 최대화하는 방식으로 동작하도록 사용자에 의해 설정된다. TBF 모드는 SPS 수신기가 특정 시점에서 픽스를 생성하는 것을 보장하도록 사용자에 의해 설정된다.

듀티 사이클 모드("듀티 우선"이라고도 함)가 선택되면, PMS(100)는 우선 SPS 수신기에 대한 픽스를 획득한다. PMS(100)는 SPS 수신기가 픽스를 획득하는데 걸리는 시간(T_0)을 결정한다. 일단 PMS(100)가 T_0을 결정하면, PMS(100)는 일정 시간량(T_{Off}) 동안 RF 프런트 엔드(122), I/O(126) 및 SPS 엔진(120)의 전력을 선택적으로 낮추고(즉, 휴지 모드에

둠), 그 후, PMS(100)의 원하는 전력 소모를 유지하는데 필요한 듀티 사이클에 기초하여 다른 일정 시간량(T_{On}) 동안 RF 프런트 엔드(122), I/O(126) 및 SPS 엔진(120)의 전력을 높임으로써, 전원(104)으로부터의 전력을 절약하려 한다. 이 효과는 추후 픽스간 시간(T_{TBF})이 가변 수치라는 점이다. T_{TBF}는 통상 신호 조건이 변하지 않는 경우에는 안정적이지만 통상 PMS(100)는 T_{TBF}를 일정하게 하려 하지 않는다. 통상, $T_{On}=T_0$이고, T_{Off}는 $T_{ON}(\frac{1-\text{듀티사이클}}{\text{듀티사이클}})$ 이다.

PMS(100)는 통상 일정한 T_{TBF}를 유지하려 하지 않지만, 계산된 T_{Off}가 사용자에 의해 요청된 것보다 작은 T_{TBF}가 되는 경우에는 일정한 T_{TBF}를 유지하려 한다. 이 경우, T_{Off}는 요청된 T_{TBF}를 부여하도록 연장될 수 있다.

그 대신 TBF 모드("TBF 우선 모드"로도 알려짐)가 선택되면, PMS(100)는 우선 SPS 수신기에 대한 픽스를 획득하고 그 후에 T_0을 결정한다. 일단 PMS(100)가 T_0을 결정하면, PMS(100)는 T_{Off} 동안 RF 프런트 엔드(122), I/O(126) 및 SPS 엔진(120)의 전력을 선택적으로 낮추고, 그 후, 원하는 T_{TBF}에 기초한 다른 T_{On} 동안 RF 프런트 엔드(122), I/O(126) 및 SPS 엔진(120)의 전력을 높임으로써 전원(104)으로부터의 전력을 절약하려 한다. 통상, T_{TBF}는 식 $T_{Off}=T_{TBF}=T_{On}$에 의해 결정된다. PMS(100)가 전력을 낮춘 후에 다시 올리기에는 T_{TBF}가 너무 작으면(즉, T_{On}이 T_{TBF} 이상), PMS(100)는 전 전력(full power) 모드로 설정될 것이다.

사용자 선택 외에도, 듀티 우선 모드 및 TBF 우선 모드 양자에서 환경이 PMS(100)의 동작에 영향을 준다. (오픈 스카이로 알려진) 장애물 없는 환경에서, PMS(100) 내의 SPS 수신기는 가용 위성으로부터 상대적으로 높은 전력 신호를 수신할 수 있다. 도 4에서, SPS 신호 전력 레벨(402) 대 시간(404)의 그래픽 플롯(400)이 도시된다. 오픈 스카이 환경에서, PMS(100)에서의 수신된 SPS 신호 전력 레벨은 상대적으로 높다(406). 그러나, 무선 장치가 오픈 스카이 환경을 떠나, 예를 들어, (건물 또는 산, 나무 및 다른 유형의 장애물을 갖는 영역으로 진입하는 것과 같이) 장애물이 있는 환경으로 진입하면, 수신된 SPS 신호 전력 레벨은 상대적으로 낮은 레벨(410)로 떨어진다. 이러한 환경의 결과로서, PMS(100)는 신호를 획득하여 픽스를 생성하는데 보다 많은 시간이 필요하다.

도 5에서, 듀티 우선 모드에서 PMS(100) 동작 전력(502) 대 시간(504)의 그래픽 플롯(500)이 도시된다. 시간값은 도 4의 시간값에 대응한다. 도 5에서, T_{TBF}(506, 508, 510, 512)는 저전력(514; 트리클 상태(tricklestate)라고도 함)으로 전력을 낮춘 후에 전 전력(516)으로 다시 전력을 높이는 PMS(100)의 듀티 사이클에 따라 가변하는 것으로 도시된다. 수신된 SPS 신호 전력 레벨이 떨어짐에 따라(408), PMS(100)는 수신된 SPS 신호 전력레벨이 하이(high)인 경우(406) 원래 요구되는 픽스를 얻는 데 보다 많은 시간을 필요로 한다고 판단한다. 듀티 우선 모드에서, PMS(100)는 픽스를 획득하는데 필요한 T_{On}이 이전보다 길다고 인식하면, PMS(100)는 동일 듀티 사이클을 유지하기 위해 T_{Off}를 늘린다. 그 결과, PMS(100)는 수신된 SPS 신호 전력에 기초하여 T_{TBF}를 변경한다.

도 6에서, TBF 우선 모드에서의 PMS(100) 동작 전력(602) 대 시간(604)의 그래픽 플롯이 도시된다. 또한, 시간값은 도 4에서의 시간값에 대응한다. 도 6에서, T_{TBF}(606, 608, 610, 612, 614, 616 및 618)은 전력을 트리클 상태정도의 저전력(620)으로 낮춘 후에 전 전력(622)으로 다시 높이는 PMS(100)의 듀티 사이클에 따라 가변하는 것으로 도시된다. 도 5와 유사하게, 수신된 SPS 신호 전력 레벨이 떨어지면(408), PMS(100)는 수신된 SPS 신호 전력이 하이인 경우(406)에 원래 요구되는 픽스를 얻는데 보다 많은 시간을 필요로 한다고 판단한다. TBF 우선 모드에서, PMS(100)는 픽스를 얻기 위해서 필요한 T_{On}이 이전보다 길다고 인식하지만, PMS(100)가 동일 듀티 사이클을 유지하기 위해서 T_{Off}를 늘리면, 원하는 T_{TBF}가 충족되지 않을 수 있다. 그 결과, PMS(100)는 모든 콤포넌트의 전력을 높이고 듀티 사이클 없이 전 전력으로 동작함으로써 원하는 T_{TBF}을 만족시킨다. 일단 수신된 SPS 신호 전력이 증가하면(즉, 환경이 개선되면), PMS(100)는 다시 필요한 만큼의 시스템 전력을 다시 낮추기 시작할 것이다.

도 7은 CP(702) 및 전원(704)과 신호 통신하는 PMS(700)의 다른 구현예를 나타내는 블록도이다. PMS(700)는 SPS 엔진(706), RF 프런트 엔드(708), RTC(710), RF부 조절기(712), 스위치(714) 및 저잡음 증폭기(716)를 구비할 수 있다. PMS(700)는 전 전력, 중앙 처리부(CPU) 전용 모드 및 트리클 상태를 포함하는 3개의 동작 모드를 가진다.

전 전력 상태에서 초기 하드 리셋(hard reset) 후에, CP(702)는 신호 경로(720, 722)를 통해 각각 RF 조절기(712)와 SPS 엔진(706) 모두에 전력을 공급하는 전원(704)의 전력 제어(718)를 토글한다. 초기 하드 리셋 후에, PWRCTL/GPIO8 라인

(724)은 하이를 기본값으로 하여 설정되어 RF 조절기(712)가 온(on)이 되도록 보장하며, GPSCLK(726)가 SPS 엔진(706)에 제공된다. 소프트웨어(SPS 엔진(706)에 선택적으로 배치됨)는 GPIO3(로우(low) 기본값을 가짐)를 이후에 하이(728)로 토글하여 RF 프런트 엔드(708)를 전 전력 모드로 두고 저잡음 증폭기(LNA; 716)에 전력을 공급한다. GPIO3(728)이 로우이면, RF 프런트 엔드(708)는 전력이 공급되는 한 "클럭 전용" 모드에 있을 수 있다. 따라서, GPIO3(728) 상태에도 불구하고, RF부 조절기(712)에 의해 전력이 공급되는 동안에는 RF 프런트 엔드(708)는 SPS 엔진(706)을 클럭하는 GPSCLK(726) 신호를 생성할 수 있다.

CPU 전용 모드에 진입하기 위해, SPS 엔진(706)은 GPIO3(728) 라인을 로우로 토글할 수 있다. 이는 RF 프런트 엔드(708)를 클럭 전용 모드에 둬서 LAN(716)을 디스에이블할 수 있다. 또한, 이 때 SPS 엔진(706)은 SPS 엔진(706)의 SPS DSP 측(미도시)에 대한 일부 내부 클럭을 디스에이블할 수 있다. 그 결과, 단지 (ARM과 같은) 인터페이스(미도시)와 UART(미도시)만이 계속 클럭된다. 이 모드에서, 어떠한 내부 타이머 인터럽트도 SPS 엔진(706)을 이용할 수 없다.

가장 낮은 가능성의 전력 상태에 진입하기 위해서("트리클 상태"라고 함), PMS(700)는 (상술한) CPU 전용 상태에 우선 진입할 수 있다. PMS(700)가 셧다운할 시간이라고 판단하면, 모든 통신이 완료된 후에는 PMS(700)는 내부 유한 상태 머신(FSM; 미도시)이 PMS(700)를 셧다운할 수 있게 한다. 모든 진행중인 작업이 완료되었으면, FSM은 백그라운드 루프(background loop)의 유형으로부터 진입하게 된다. FSM은 SPS 엔진(706) 인터페이스에 대한 클럭을 중단시키고, 소정 개수의 RTC(710) 사이클을 대기한 후, PWRCTL/GPIO8 라인(724)을 로우로 토글(사이클의 기본값은 1이고 최대값은 7)할 수 있다. 이는 GPSCLK(726)를 중단시키는 RF부 조절기(712)를 셧다운할 수 있다.

트리클 상태에서, 내부 메모리(미도시)는 내부 리프레시를 통해 유지된다. PMS가 트리클 상태에 진입했으면, 단지 외부 인터럽트(730), RTC 인터럽트(732) 또는 CP(702)로부터의 하드 전력 리셋만이 이를 다시 개시할 수 있다. SPS 엔진(706)이 셧다운 후에 다른 픽스를 제공할 계획이면, SPS 엔진(706)은 RTC(710) 카운터(미도시)를 적절한 시점에서 SPS 엔진(706)을 깨우도록 프로그래밍할 수 있다. 요구된 픽셀수가 전송되었으면, RTC(710)를 설정하지 않고 트리클 상태에 진입할 수 있다. SPS 엔진(706)은 외부 인터럽트(730)가 CP(702)로부터 수신되거나 SPS 엔진(706)이 리셋될 때까지 SPS 엔진(706)은 기본적으로 휴지 상태로 남게될 것이다.

SPS 엔진(706)이 트리클 상태이면, SPS 엔진(706)은 RTC 인터럽트(732), 외부 인터럽트(730) 또는 하드 리셋에 의해 깨어날 수 있다. 하드 리셋은 상술한 초기 하드 리셋 상황 후의 전 전력 상태와 유사할 수 있다. 하드 리셋의 경우, SPS 엔진(706) 메모리의 내용은 소실되어 임의의 지원 정보가 다시 제공될 필요가 있을 수 있다. SPS 엔진(706)이 인터럽트를 수신하면, PWRCTL/GPIO8 라인(724)은 SPS 엔진(706)에 의해 하이로 구동된다. 그 결과, RF부 조절기(712)가 온(on)될 수 있다. RF부 조절기(712)는 그 후 RF 프런트 엔드(708)에 전력을 공급하고, GPSCLK(726)은 SPS 엔진(706)에 제공되어 인터페이스와 다른 콤포넌트를 동작할 수 있게 한다. 안정된 클럭이 SPS 엔진(706)에 제공되는 것을 보장하기 위해서, FSM은 PWRCTL/GPIO8 라인(724)이 하이로 된 후에 FSM이 SPS 엔진(706)의 클럭을 인에이블할 때까지 소정 개수의 RTC(710) 클럭 사이클을 대기할 수 있다. 보드(board)가 대기하는 사이클의 기본값은 48이고, 최대값은 63이다. 이 예에서, PWRCTL/GPIO8 라인(724)이 토글될 때와 클럭이 SPS 엔진(706)에서 인에이블될 때 사이의 지연은 약 1.5 ㎳이다. 인터럽트 핸들러(미도시)에서의 소프트웨어는 GPIO3(728)을 하이로 토글하여 PMS(700)를 전 전력에 둘 수 있다.

도 2에서의 프로세스는 하드웨어 또는 소프트웨어로 수행될 수 있다. 프로세스가 소프트웨어에 의해 수행되면, 소프트웨어는 모바일 유닛 또는 셀룰러 네트워크 서버 내의 소프트웨어 메모리(미도시)에 상주할 수 있다. 소프트웨어 메모리 내의 소프트웨어는 논리 펑션(즉, 디지털 회로 또는 소스 코드와 같은 디지털 형태 또는 아날로그 회로 또는 아날로그 전기, 음성 또는 비디오 신호와 같은 아날로그 형태로 구현될 수 있는 "논리")을 구현하기 위한 실행가능한 명령의 정렬된 리스트를 구비할 수 있으며, 컴퓨터 기반 시스템, 처리기 포함 시스템과 같은 명령 실행 시스템, 장치 또는 소자, 또는 이 명령 실행 시스템, 장치 또는 소자로부터 명령을 선택적으로 불러와서 그 명령을 실행할 수 있는 다른 시스템에 의해 사용되는 또는 이에 관련되는 임의의 컴퓨터 판독가능(또는 신호 포함(signal-bearing) 매체로 선택적으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서, "컴퓨터 판독가능 매체" 및/또는 "신호 포함 매체"는 명령 실행 시스템, 장치 또는 소자에 의해 사용되는 또는 이에 관련되는 프로그램을 보유, 저장, 통신, 전파, 또는 전송할 수 있는 임의의 수단이다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 예를 들어, 전자, 자기, 광학, 전자기, 적외선, 또는 반도체 시스템, 장치 소자, 전파 매체일 수 있으며 이에 국한되지는 않는다. 보다 구체적인 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체의 "비 소진 리스트(non-exhaustive list)"는 하나 이상의 배선, 휴대용 컴퓨터 디스켓 (자기), RAM (전자), 판독 전용 메모리 ROM (전자), 소거가능 프로그래머블 판독 전용 메모리 (EPROM 또는 플래시 메모리) (전자), 광섬유 (광학) 및 휴대용 컴팩트 디스크 판독 전용 메모리 "CD-ROM" (광학)을 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 심지어 종이이거나, 프로그램이 종이 또는 다른 매체의 광 스캐닝을 통해 전자적으로 캡쳐될 수 있는 바와 같이, 프로그램이 인쇄되고, 필요시, 컴파일, 인터프리트 또는 적절한 방식으로 달리 처리된 후, 컴퓨터 메모리에 저장되는 다른 적절한 매체일 수 있다.

본 발명의 다양한 실시예를 설명하였지만, 보다 많은 실시예와 구현예가 본 발명의 범위 내에서 가능하다는 점이 당업자에게는 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 첨부된 청구항들과 그들의 균등물을 포함한다.

도면의 간단한 설명

본 발명은 첨부한 도면을 참조하여 보다 잘 이해될 것이다. 도면의 구성요소는 반드시 스케일링될 필요는 없으며, 오히려 본 발명의 원리를 설명하기 위해 강조하여 도시하고 있다. 더욱이, 도면에서, 동일 번호는 여러 관점에서의 대응 부위를 지시한다.

도 1은 전력 관리 시스템(PMS)의 구현예를 나타내는 블록도.

도 2는 도 1의 PMS의 동작 모드의 예를 나타내는 신호 흐름도.

도 3은 도 1의 SPS 엔진 블록의 구현예를 나타내는 블록도.

도 4는 SPS 신호 전력 레벨 대 시간의 플롯을 나타내는 도면.

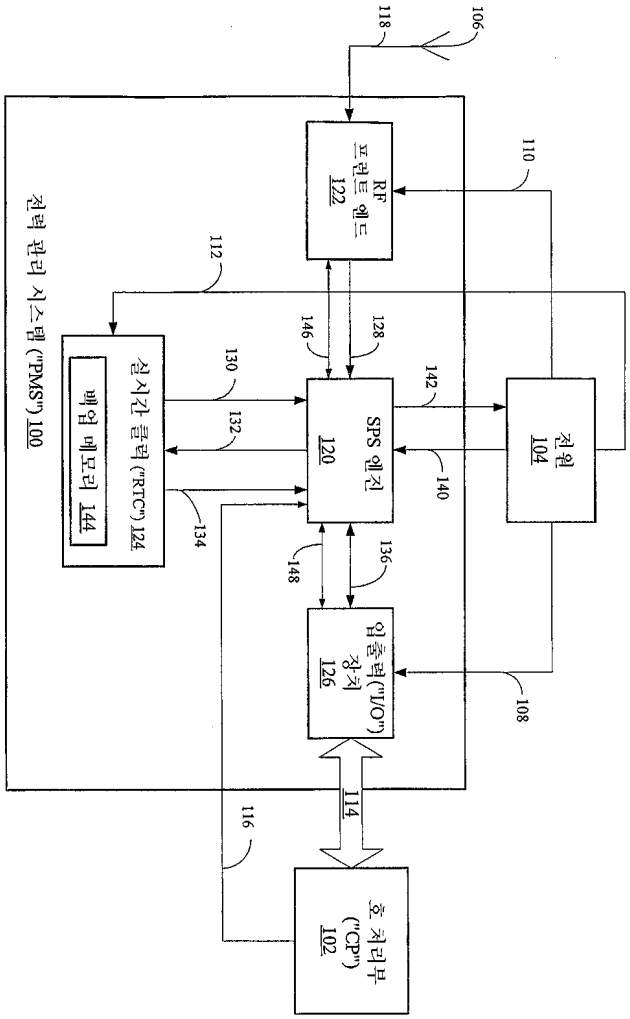
도 5는 듀티 우선 모드에서 PMS 동작 전력 대 시간의 플롯을 나타내는 도면.

도 6은 픽스간 시간("TBF") 우선 모드에서 PMS 동작 전력 대 시간의 플롯을 나타내는 도면.

도 7은 PMS의 다른 구현예를 나타내는 블록도.

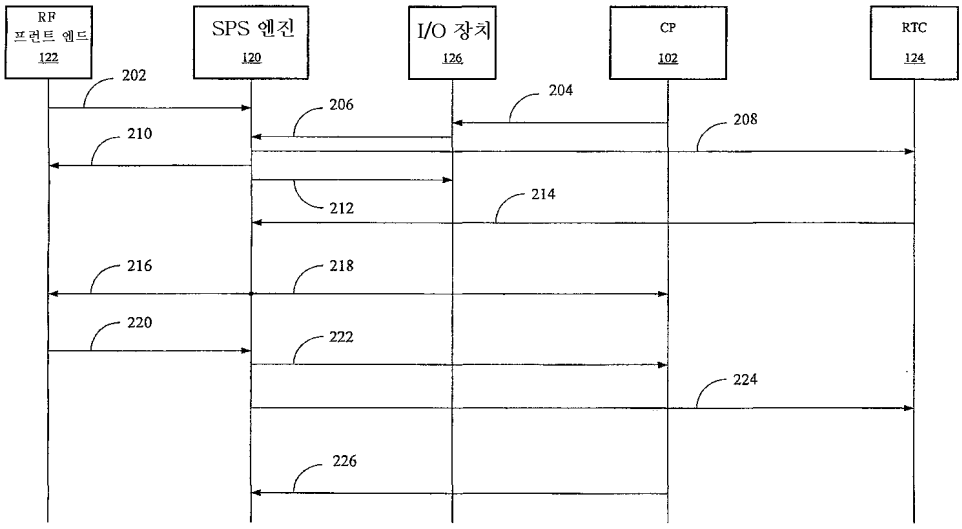
도면

도면1



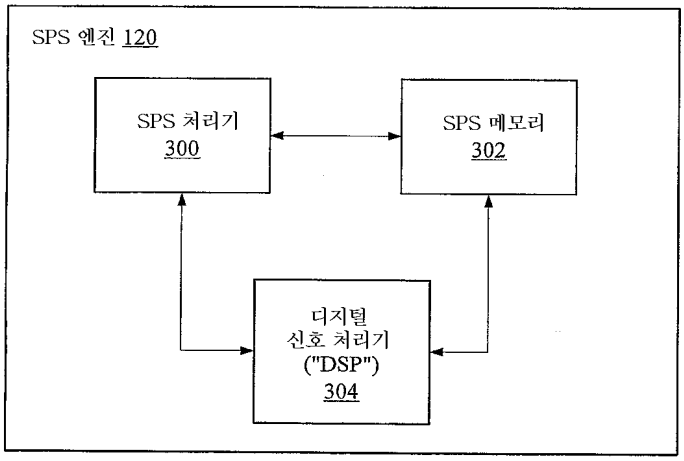
전력 관리 시스템 ("PMS") 100
RF 프런트 엔드 122
실시간 클럭 ("RTC") 124
백업 메모리 144
SPS 엔진 120
전원 104
입출력("I/O") 장치 126
호 처리부 ("CP") 102
106
108
110
112
114
116
118
128
130
132
134
136
140
142
146
148

도면2

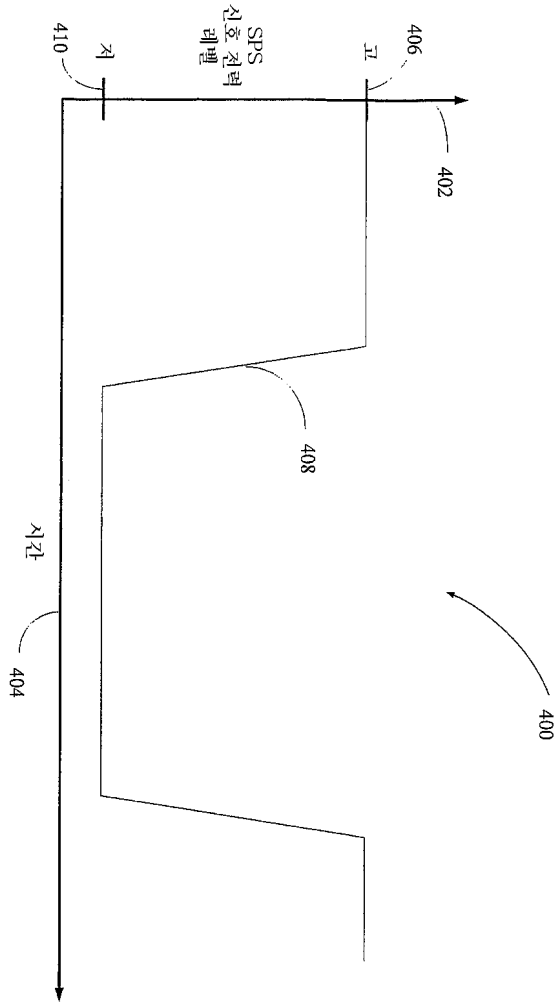


RF 프런트 엔드 122
SPS 엔진 120
I/O 장치 126
CP 102
RTC 124
202
204
206
208
210
212
214
216
218
220
222
224
226

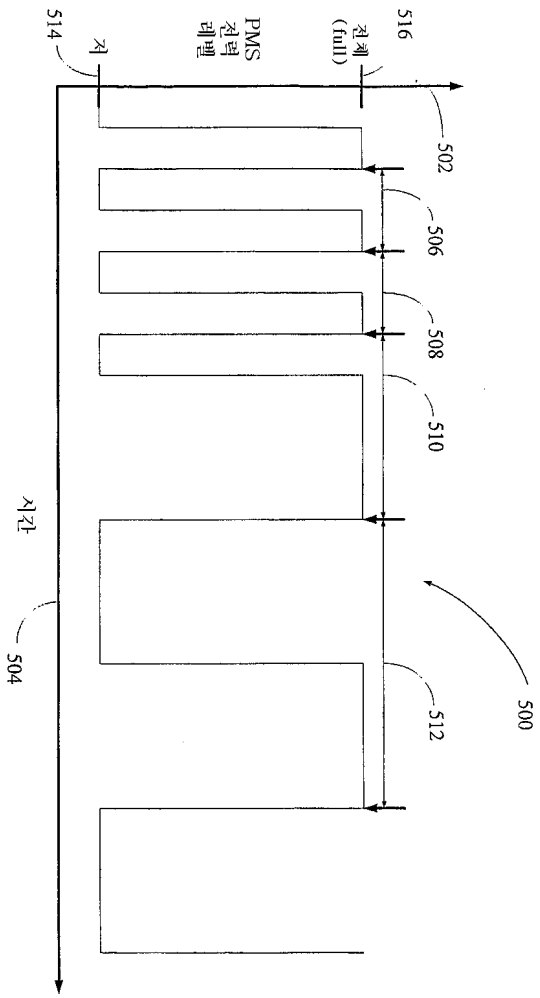
도면3


SPS 엔진 120
SPS 처리기
300
SPS 메모리
302
디지털
신호 처리기
("DSP")
304

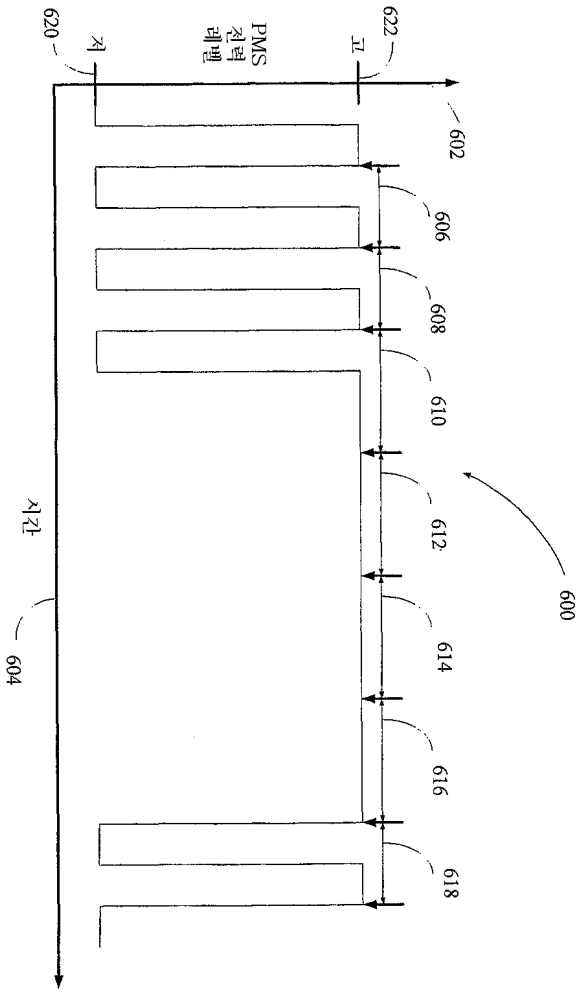
도면4


410
저
SPS
신호 전력
레벨
고
406
402
408
시간
404
400

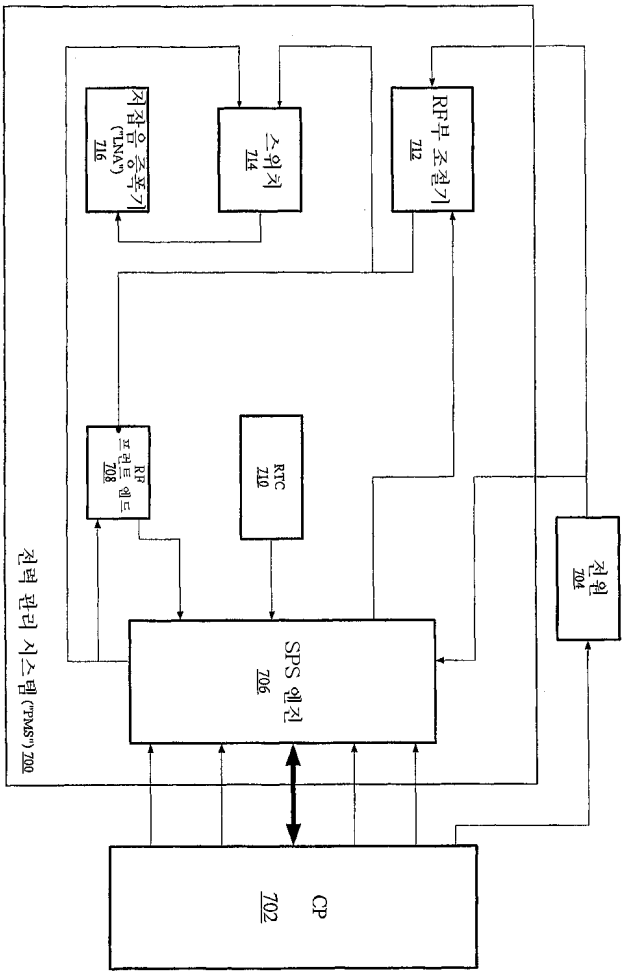
도면5



도면6



도면7


전력 관리 시스템 ("PMS") 700
CP
702
SPS 엔진
706
전원
704
RTC
710
RF
프런트 엔드
708
저잡음 증폭기
("LNA")
716
스위치
714
RF부 조절기
712