

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ H04B 1/76	(45) 공고일자 2000년04월 15일	(11) 등록번호 10-0253104
(21) 출원번호 10-1997-0055503	(24) 등록일자 2000년01월21일	(65) 공개번호 특1998-0033222
(22) 출원일자 1997년10월28일	(43) 공개일자 1998년07월25일	
(30) 우선권주장 8/741,183 1996년10월29일 미국(US)		
(73) 특허권자 모토로라 인코포레이티드 미국, 일리노이 60196, 샤움버그, 이스트 앨공권 로드 1303	비센트 비.인그라시아	
(72) 발명자 빌머리차드제이. 미국 60067 일리노이주 팔라틴 사우스 퀴우드 스트리트 45		
(74) 대리인 장수길, 주성민		

심사관 : 정재우

(54) CDMA 무선 전화기에서 정합 필터를 이용한 빠른 파일럿 채널 획득을 위한 방법 및 장치

요약

CDMA 통신 시스템(100)에서 무선전화기(104)의 실행도는 베이스 스테이션(102) 및 다른 부근의 베이스 스테이션으로부터 수신가능한 모든 전송의 파일럿(pilot) 에너지를 포착하도록 정합 필터(128)를 포함하는 수신기 탐색기(114)를 이용해 증진된다. 검출된 PN 순차는 무선전화기(104)에 저장된 소정의 PN 순차와 비교된다. 소정의 PN 순차는 예를 들면, 동상(in-phase) 채널과 직각-위상(quadrature-phase) 채널을 분산시키는데 필요한 짧은 PN 순차로 최종 512개 칩을 포함한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 CDMA 통신 시스템의 블록도.
도 2는 시스템 획득 동안에 도 1의 CDMA 통신 시스템 동작을 설명하는 흐름도.
도 3은 아이들 모드(idle mode) 동안에 도 1의 CDMA 통신 시스템 동작을 설명하는 흐름도.
도 4는 호출 모드(call mode) 동안에 도 1의 CDMA 통신 시스템 동작을 설명하는 흐름도.
도 5는 도 1의 정합 필터에 대한 다른 방법의 실시예의 블록도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

100 : CDMA 통신 시스템
102 : 베이스 스테이션(base station)
104 : 무선전화기
112 : 레이크 수신기(rake receiver)
114 : 수신기 탐색기
116 : 제어기
128 : 정합 필터
140 : I 정합 필터
142 : Q 정합 필터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 디지털 통신에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 셀방식 전화기 시스템과 같은 분산 스펙트럼 통신 시스템에서의 파일럿 채널(pilot channel) 획득을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

1800 MHz에서의 개인용 통신 시스템(PCS) 주파수 대역과 800 MHz에서 동작하는 셀방식 전화기 시스템에서 사용되기 위해 직접 순차 코드 분할 다중 액세스(DS-CDMA) 통신 시스템이 제안된다. DS-CDMA 시스템에서는 모든 셀(cell)내의 모든 베이스 스테이션(base station)이 통신을 위해 같은 무선 주파수를 사용한다. 베이스 스테이션은 시스템에서 유일하게 지정된 분산 코드에 의해 유일하게 식별된다. 2^{15} 비트 길이인 두 개의 지정 의사랜덤 잡음(pseudorandom noise)(PN) 순차가 모든 베이스 스테이션에 의해 사용된다. 직각 변조 시스템에서, 하나의 순차는 I(in-phase) 채널 심볼의 동상(I) 채널 분산에 사용되고 다른 순차는 Q(quadrature) 채널 심볼의 직각(Q) 채널 분산에 사용된다. 시스템내의 이동 스테이션은 동일한 두 개의 2^{15} 비트 길이인 분산 코드를 소유하고, 이를 I 및 Q 채널의 초기 역분산을 위해 사용한다.

I 및 Q 채널에서의 분산 이전에, 월쉬 커버링(Walsh covering)으로 공지된 처리인 차원-64 해더머드(dimension-64 Hadamard) 매트릭스 중 한 행을 사용해 전송을 위한 심볼이 분산된다. 호출 상태에 있을 때, 각 이동 스테이션은 해더머드 매트릭스의 다른 행이 각 이동 스테이션에 대해 사용된다고 가정하여, 소정의 셀내에서 각 이동 스테이션으로의 전송이 다른 모든 이동 스테이션으로의 전송에 직교하는 것을 보장하도록 베이스 위치로 유일한 월쉬 코드(Walsh code)에 지정된다. 이러한 방법으로, 베이스 스테이션과 이동 스테이션 사이에 송수신 양용의 통신을 위한 통화 채널이 이루어진다.

통화 채널에 부가하여, 각 베이스 스테이션은 파일럿 채널, 동기화 채널, 및 페이징(paging) 채널을 방송한다. 파일럿 채널은 월쉬 코드 0에 의해 포함되는 일정한 레벨 신호로 형성되어, 모드 0으로 구성된다. 파일럿 채널은 일반적으로 범위내의 모든 이동 스테이션에 의해 수신되고, CDMA 시스템의 존재 식별, 초기 시스템 획득, 아이들 모드(idle mode) 전환, 통신 및 간섭 베이스 스테이션의 초기 전파와 지연된 전파의 식별, 또한 동기화, 페이징, 및 통화 채널의 간섭성 복조를 위해 이동 스테이션에 의해 사용된다.

모든 베이스 스테이션은 I 및 Q 채널을 분산시키기 위해 같은 PN 순차를 사용하므로, 베이스 스테이션은 PN 순차에 대해 시작 시간이나 위상 쉬프트(shift)라 또한 칭하여지는 유일한 시작 위상을 이용해 유일하게 식별된다. 그 순차는 초당 1.2288 메가-칩(Mega-chip)의 칩 비율로 제작되므로, 매 26-2/3 ms로 반복된다. 최소 시간 분리는 베이스 스테이션에 총 512개의 다른 PN 코드 위상 지정을 허용하는 64 칩의 길이이다. 허용되는 다른 시간 분리는 2의 배수인 64 칩이다.

이동 스테이션에서, 수신된 RF 신호는 부근의 모든 베이스 스테이션으로부터 파일럿, 동기화, 페이징, 및 통화 채널을 포함한다. 이동 스테이션은 가장 강한 파일럿 채널을 갖는 베이스 스테이션으로부터의 파일럿 신호를 포함하여 수신가능한 파일럿 신호를 모두 식별하여야 한다. 종래 기술의 이동 스테이션에서, 코릴레이터(correlator)는 수신가능한 파일럿의 PN 위상을 연속적으로 탐색하기 위한 수신기 파일럿 탐색 소자로 사용된다. 이동 스테이션과 통신하는 베이스 위치의 정확한 I 및 Q 채널 분산 PN 위상을 알면, 베이스 스테이션에 의해 전송되는 다른 모든 코드 채널의 간섭성 검출이 허용된다. I 및 Q 채널 분산 PN 위상이 부정확하면, 나머지 코드 채널을 복조하도록 사용될 때 코릴레이터로부터 출력이 제공되지 않는다.

I 및 Q 채널 분산 PN 순차 위상 공간이 크기 때문에, 종래 기술의 연속 상관관계 기술은 파일럿 신호 에너지의 위치를 정확히 선정하는데 엄청나게 긴 시간이 걸린다. 최소로, 강한 신호가 있을 때, 이동 스테이션에 전력이 공급되면 시스템 획득이 2.5 초가 걸린다. 수신가능한 파일럿이 주어지지 않으면, 이동 스테이션은 15초의 시스템 타임 아웃이 일어날 때까지 I 및 Q 채널 PN 순차의 완전한 위상 공간을 계속하여 탐색하게 된다. 이때, 이동 스테이션은 또 다른 RF 주파수로 이동되고 CDMA 시스템을 구하도록 다시 시도한다. 이는 가능한 RF 채널 지정에서 CDMA 파일럿이 수신가능한가 여부를 신속하게 식별하는 것을 중요하게 만든다.

대부분의 사용자에게 있어서 시스템 획득에서의 긴 시간의 지연은 불편하고 바람직하지 않다. 무선전화기에 동조된 사용자는 최소한의 지연으로 무선전화기를 즉시 사용할 수 있을 것을 기대한다. 비록 2.5초의 지연일 지라도 이는 많은 사용자에게 너무 길고, 더 긴 지연은 예를 들면, 응급 "911" 호출에 대해 심각한 결과를 갖을 수 있다. 분산 PN 순차 위상을 모두 서로 관련시키는 종래의 방법 때문에, 종래 기술의 DS-CDMA 이동 스테이션에서는 긴 지연이 내포된다.

종래 기술의 파일럿 채널 탐색 방법은 초기 시스템 획득 이후에 파일럿 채널의 다른 모든 사용에 대해 또 다른 제한을 생성한다. 전형적인 DS-CDMA 이동 스테이션 수신기는 수신기 파일럿 위상 탐색 소자에 의해 결정된 파일럿 채널 위상을 아는 것을 이용해 정확한 PN 순차 위상에 시간 지정된 3개 이상의 독립적으로 제어되는 핑거(finger)를 갖는 레이크(rake) 수신기를 사용한다. 레이크 핑거는 일반적으로 수신기 파일럿 위상 탐색 소자에 의해 결정된 바와 같이 모든 통신 베이스 스테이션으로부터 수신된 가장 강한 전파에 지정된다. 전파 지정은 파일럿 위상 탐색 소자 정보를 이용해 보존 처리 과정에서 업데이트된다. 파일럿 위상 탐색 소자가 느려서 결과적으로 레이크 핑거에 가장 강한 전파를 지정하는 보존이 느려지게 되면, 이동 스테이션의 수신 실행도는 페이딩(fading) 상태에서 저하된다.

아이들 전환(idle hand-off)은 파일럿 탐색 소자에 의해 식별된 바와 같이 가장 강한 파일럿을 갖는 베이스 스테이션의 페이징 채널에 소속하여 청취하는 처리 과정이다. 이동 스테이션이 페이지를 수신하거나 호출을 정하는 시스템과 액세스할 때는 이동 스테이션이 가장 강한 수신 파일럿과 연관된 베이스 스테이션으로부터 페이지를 청취하거나 그와 액세스하도록 시도하는 것이 중요하다. 이는 특히, 이동 스테이션이 이동 상태에 있을 때 빠른 파일럿 위상 탐색 소자를 요구한다.

배터리로 전력이 공급되는 휴대용 이동 스테이션에서는 또한 페이지를 대기할 때 배터리 충전을 유지하는 것이 중요하다. DS-CDMA는 지정된 페이징 슬롯(slot) 정보가 베이스 스테이션에 의해 전송되는 주기를 제외하고 휴대용 스테이션이 전력 강하되도록 허용하는 슬롯 모드를 제공한다. 페이징 슬롯 간격은 1.28 초 정도로 짧을 수 있고 배터리를 더 절약하기 위해 2의 역으로 곱하여진 1.28초의 주기이다. 이러한 간

격 동안에는 이동 스테이션이 저전력 모드로 "비활동" 상태이다.

휴대용 스테이션은 활동될 때마다 20개 정도로 많은 베이스 스테이션의 가능한 위상 공간을 탐색하여야 한다. 활동된 이후에 페이징 슬롯을 확실히 수신하기 위해, 휴대용 스테이션은 충분한 신호 강도를 제공하고 있는 베이스 스테이션을 청취하여야 한다. 이동 스테이션이 이동 상태에 있을 때, 복호화되는 정확한 베이스 스테이션은 한 페이징 간격에서 다음 페이징 간격으로 용이하게 변할 수 있다. 그러므로, 지정 페이징 슬롯의 시작 이전에 정확한 베이스 스테이션 파일럿을 식별하도록 신속한 파일럿 탐색 기계를 갖는 것이 매우 중요하다. 종래 기술의 파일럿 탐색 기계를 사용하면, PN 순차 위상 공간을 순차적으로 탐색하는데 충분한 시간을 허용하도록 페이징 슬롯 이전에 휴대용 슬롯이 양호한 활동 상태에 있을 것이 요구된다. 이는 슬롯 모드에 의해 제공된 전위 배터리 절약의 상당 부분을 무효로 만든다.

종래 기술의 탐색 기계에서의 열악한 실행도는 또한 이동 스테이션의 소프트 전환(soft handoff) 실행도에 영향을 준다. 통화 채널에서 호출이 있을 때, 종래 기술의 파일럿 탐색 기계는 통화 채널의 최적 복조화를 위해 적절한 레이크 핑거 지정을 유지하고 간섭 베이스 위치를 식별하는데 사용된다. 간섭 베이스 위치가 발견되면, 이는 이동 스테이션에 의해 소프트 전환의 후보로서 베이스 위치에 보고된다. 소프트 전환은 이동 스테이션이 하나 이상의 베이스 위치와 동시에 통신하는 DS-CDMA 시스템 상태이다. 이동 스테이션이 이동 상태에 있을 때, 종래 기술의 탐색 기계는 때때로 레이크 핑거 최적화나 강한 간섭 베이스 위치를 새롭게 식별하는데 너무 느리므로, RF 블로킹 구조 주의의 모서리를 돌 때 일어날 수 있는 것과 같이 갑작스러운 강한 간섭으로부터 가능한 강화된 호출 및 과도한 통신 에러를 일으킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 동기화, 페이징, 및 통화 채널의 간섭성 복조와 소프트 전환을 위해 파일럿 채널을 이용한 CDMA 시스템의 존재 식별, 초기 시스템 획득, 아이들 모드 전환, 슬롯 모드 배터리 절약, 또한 통신 및 간섭 베이스 스테이션의 초기 전파와 지연된 전파의 식별에 대한 이동 스테이션 실행도를 개선시키는 신속하고 정확한 파일럿 탐색 기계가 필요하다.

발명의 구성 및 작용

도 1을 참고로, 통신 시스템(100)은 무선전화기(104)와 같은 하나 이상의 이동 스테이션과 무선통신하도록 구성된 베이스 스테이션(102)과 같은 다수의 베이스 스테이션을 포함한다. 무선전화기(104)는 베이스 스테이션(102)을 포함하는 다수의 베이스 스테이션과 통신하기 위해 직접 순차 코드 분할 다중 액세스(DS-SS) 신호를 수신 및 전송하도록 구성된다. 설명되는 실시예에서는 통신 시스템(100)이 800 MHz에서 동작하는 TIA/EIA 중간 표준 IS-95, "이중-모드 광대역 분산 스펙트럼 셀방식 시스템을 위한 이동 스테이션-베이스 스테이션 호환성 표준"에 따라 동작한다. 다른 방법으로, 통신 시스템(100)은 1800 MHz에서 PCS 시스템을 포함하는 다른 DS-SS에 따라 동작할 수 있다.

베이스 스테이션(102)은 분산 스펙트럼 신호를 무선전화기(104)에 전송한다. 통화 채널상의 심볼은 월쉬 커버링으로 공지된 처리 과정에서 의사랜덤 잡음(PN) 월쉬 코드를 이용해 분산된다. 무선전화기(104)와 같은 각 이동 스테이션은 각 이동 스테이션으로의 통화 채널 전송이 모든 다른 이동 스테이션으로의 통화 채널 전송에 직교하도록 베이스 스테이션(102)에 의해 유일한 월쉬 코드로 지정된다. 분산 신호는 동상(I) 및 직각위상(Q) 신호를 형성하도록 직각 변조된다. I 및 Q 신호는 각각 2^{15} 비트 길이의 두 지정 PN 순차를 이용해 분산된다. 통신 시스템(100)에서 동일한 I 및 Q 분산 순차가 모든 베이스 스테이션에 의해 사용된다.

통화 채널에 부가하여, 베이스 스테이션(102)은 파일럿 채널, 동기화 채널, 및 페이징 채널을 방송한다. 파일럿 채널은 월쉬 코드 0에 의해 포함되는 일정한 레벨의 신호로 형성되어, 모두 0으로 구성된다. 파일럿 채널은 일반적으로 범위내의 모든 이동 스테이션에 의해 수신되고, CDMA 시스템의 존재 식별, 초기 시스템 획득, 아이들 모드 전환, 통신 및 간섭 베이스 스테이션의 초기 전파와 지연된 전파의 식별, 또한 동기화, 페이징, 및 통화 채널의 간섭성 복조를 위해 이동 스테이션에 의해 사용된다. 동기화 채널은 이동 스테이션 타이밍을 베이스 스테이션 타이밍에 동조시키는데 사용된다. 페이징 채널은 베이스 스테이션(102)으로부터 무선전화기(104)를 포함하는 이동 스테이션에 페이징 정보를 전달하는데 사용된다.

모든 베이스 스테이션이 I 및 Q 채널을 분산시키는데 동일한 PN 순차를 사용하므로, 베이스 스테이션(102) 및 통신 시스템(100)내의 모든 베이스 스테이션은 I 및 Q PN 순차에 대해 시작 시간이나 위상 쉬프트라고도 칭하여지는 유일한 시작 위상을 이용해 유일하게 식별된다. 그 순차는 초당 1.2288 메가-칩의 칩 비율로 만들어지므로 매 26-2/3 ms 마다 반복된다. 최소로 허용되는 시간 분리는 64 칩으로, 총 512개의 다른 PN 코드 위상 지정을 허락한다. 분산 I 및 Q 채널은 무선 주파수(RF) 반송자를 변조시키고 베이스 스테이션(102)에 의해 서비스가 제공되는 지형적인 영역에서 무선전화기(104)를 포함하는 모든 이동 스테이션으로 전송된다.

무선전화기(104)는 안테나(106), 아날로그 전치부(108), 아날로그 대 디지털 변환기(ADC)(110), 레이크 수신기(rake receiver)(112), 및 수신기 탐색기(114)를 포함하는 수신 경로, 제어기(116), 또한 전송 경로 회로(118) 및 디지털 대 아날로그 변환기(120)를 포함하는 전송 경로를 구비한다. 안테나(106)는 베이스 스테이션(102) 및 부근의 다른 베이스 스테이션으로부터 RF 신호를 수신한다. 수신된 RF 신호 중 일부는 베이스 스테이션에 의해 직접 전송되는 시계 전파선이다. 수신되는 다른 RF 신호는 반사 전파로서 시간상에서 지연된다.

수신된 RF 신호는 안테나(106)에 의해 전기 신호로 변환되어 아날로그 전치부(108)에 제공된다. 아날로그 전치부(108)는 신호를 필터 처리하고 기저대 I 및 Q 신호로의 변환을 제공한다. 아날로그 기저대 I 및 Q 신호는 ADC(110)에 제공되어, 또 다른 처리를 위해 I 및 Q 디지털 데이터열로 변환된다.

레이크 수신기(112)는 수신기 핑거(receiver finger)(122), 수신기 핑거(124), 및 수신기 핑거(126)를 포함하는 다수의 수신기 핑거를 갖는다. 설명되는 실시예에서는 레이크 수신기(112)가 3개의 수신기 핑거

를 포함한다. 그러나, 적합한 수의 수신기 핑거가 사용될 수 있다. 수신기 핑거는 종래와 같이 설계된다. 이후 기술될 방법에서, 레이크 수신기(112)의 수신기 핑거는 제어기(116)에 의해 제어된다. 제어기(116)는 메모리(132)와 클럭(134)을 포함한다. 클럭(134)은 무선전화기(104)의 타이밍을 제어한다. 예를 들면, 클럭(134)은 무선전화기(104)를 통해 수신된 PN 순차의 처리 타이밍을 제어하는 칩 클럭 신호를 이룬다. 칩 클럭 신호는 바람직하게 칩 비율의 두 배이다.

수신기 탐색기(114)는 베이스 스테이션(102)을 포함하는 다수의 베이스 스테이션으로부터 무선전화기(104)에 의해 수신되는 파일럿 신호를 검출한다. 본 발명에 따라, 수신기 탐색기(114)는 정합된 필터(128)와 메모리(130)를 포함한다. 정합된 필터(128)는 ADC(110)로부터 수신되어 검출된 I 및 Q PN 순차와 메모리에 저장된 소정의 PN 순차를 비교하여 응답을 만든다. 설명되는 실시예에서는 소정의 PN 순차와 메모리(130)에 저장된다.

정합된 필터(128)는 ADC(110)로부터 I 및 Q 데이터열을 수신한다. 데이터는 직접 수신되거나 초기의 전파 및 시간 지연을 갖는 반사 전파를 포함하고 베이스 스테이션(102)으로부터 수신되는 분산, 직각 변조 신호에 대응한다. 부가하여, 데이터는 통신 시스템(100)내의 다른 베이스 스테이션으로부터 직접 또한 반사되어 수신된 분산, 직각 변조 신호에 대응한다. 데이터는 베이스 스테이션(102) 및 다른 모든 베이스 스테이션에서 I 및 Q 채널을 분산하는데 사용되는 PN 순차를 포함한다.

정합된 필터(128)는 소정의 I 및 Q PN 순차를 소정의 PN 순차와 비교한다. 소정의 PN 순차는 모든 베이스 스테이션에서 I 및 Q 채널을 분산시키는데 사용되는 2^{15} 소자의 짧은 PN 순차 중 일부에 대응한다. 무선전화기(104)는 PN 값의 고정된 패턴을 저장하는 메모리(130) 또는 메모리(132)와 같은 저장 소자를 포함한다. 소정의 PN 순차는 고정된 패턴을 포함한다. 한 실시예에서, 고정된 패턴은 소정의 수의 PN 순차의 칩, 예를 들면, 짧은 PN 순차와 같은 PN 순차의 512 최종 칩을 포함한다. 또 다른 실시예에서, 제어기(116)는 수신기 탐색기(114)에 가변 패턴을 제공한다. 가변 패턴은 PN 순차의 512 최종 칩과 같이, 소정의 수의 PN 순차의 칩을 포함한다.

설명되는 실시예에서, 파일럿 신호는 직각 변조되어, 가 파일럿 신호가 동상(I) 심볼과 직각-위상(Q) 심볼을 포함한다. I 심볼은 I PN 순차를 이용해 분산되고, Q 심볼은 Q PN 순차를 이용해 분산된다. 따라서, 정합 필터(128)는 검출된 I PN 순차와 저장된 I PN 순차를 비교하기 위한 I 필터(140) 및, 검출된 Q PN 순차와 저장된 Q PN 순차를 비교하기 위한 Q 필터(142)를 포함하여 응답을 만든다. 한 실시예에서, 저장된 I PN 순차의 일부는 제 1 고정 패턴을 포함하고 저장된 Q PN 순차의 일부는 제 2 고정 패턴을 포함한다. 예를 들어, 제 1 고정 패턴은 I PN 순차의 512 최종 칩을 포함하고, 제 2 고정 패턴은 215 소자의 짧은 PN 순차와 같이 Q PN 순차의 512 최종 칩을 포함한다.

I 필터(140) 및 Q 필터(142)는 각각 응답을 만든다. I 필터(140) 및 Q 필터(142) 두 응답 모두가 그 중 하나는 정합 필터(128)의 응답으로 사용된다. 두 응답을 모두 사용하면, 정합 필터(128)의 응답 신호질이 개선된다. 설명되는 실시예에서, 합산 소자(144)는 정합 필터(128)의 응답을 제곱하도록 I 필터(140)의 응답과 Q 필터(142)의 응답을 조합시킨다. 비교기(146)는 응답이 소정의 한계값을 넘지 않을 때 그 응답을 억제한다. 예를 들면, 정합 필터는 CDMA 시스템이 주어지지 않거나 잠음만이 주어지더라도 연속적으로 응답을 만들게 된다. 수신된 입력 심볼이 의미가 없을 때 그 응답을 메모리(130)에 저장하는 것을 방지하도록 한계값이 소정의 값으로 설정된다.

정합 필터(128)는 검출된 PN 순차와 소정의 PN 순차의 비교로 응답을 제공한다. 응답은 예를 들면, 메모리(130) 또는 메모리(132)에 저장된다. 설명되는 실시예에서, 응답은 이중 버퍼 처리된다. 즉, 정합 필터(114)는 응답이 결정될 때 그 응답을 제 1 세트의 메모리 위치(메모리 130와 같은)에 저장한다. 제어기(116)는 제 2 세트의 메모리 위치(메모리 132와 같은)로부터 저장된 응답을 판독한다. 각 메모리는 26-2/3 ms의 응답 값을 포함한다. 각각의 26-2/3 ms 탐색 주기 이후에, 제 1 세트의 메모리 위치의 내용은 제 2 세트의 메모리 위치로 전달되고, 제 1 메모리 위치의 내용은 새로운 데이터로 오버라이트(overwrite)된다.

이후 보다 상세히 기술될 바와 같이, 제어기(116)와 정합 필터(128)를 포함하는 수신기 탐색기(114)는 동기화, 페이징, 및 통화 채널의 간섭성 복조와 소프트 전환을 목적으로 파일럿 채널을 이용한 DS-CDMA 시스템의 존재 식별, 초기 시스템 획득, 아이들 모드 전환, 슬롯 모드 배터리 절약, 또한 통신 및 간섭 베이스 스테이션의 초기 전파와 지연된 전파의 식별에 위해 사용된다.

제어기(116)는 응답을 근거로 하여 DS-CDMA 신호의 존재를 결정한다. 또한, 설명되는 실시예에서, 제어기(116)는 응답을 근거로 가장 강한 DS-CDMA 파일럿 신호를 식별하도록 구성된다. 제어기는 가장 강한 DS-CDMA 파일럿 신호에 의해 식별되는 베이스 스테이션과의 통신을 초기화한다.

설명되는 실시예에서, 무선전화기는 활성 모드에 의해 주기적으로 인터럽트되는 저전력 모드(비활동(sleep) 모드 또는 슬롯 모드 배터리 절약이라 칭하여지는)로 유지된다. 제어기는 활성 모드로 들어가면 응답을 근거로 하여 가장 강한 DS-CDMA 파일럿 신호를 식별한다.

일부 응용에서, 무선전화기(104)는 초기 전파 및 반사되거나 시간 지연된 전파 모두를 수신하게 되는 영역내에 있다. 설명되는 실시예의 수신기 탐색기(114)는 베이스 스테이션으로부터 전해지는 하나 이상의 전파를 검출하도록 구성된다. 제어기(116)는 응답을 근거로 하나 이상의 가장 강한 전파를 식별하고, 레이크 수신기(112)의 각 수신기 핑거를 하나 이상의 가장 강한 전파에 지정한다. 또한, 제어기(116)는 응답을 근거로 베이스 스테이션으로부터 가장 강한 전파를 식별하도록 구성된다. 제어기(116)는 레이크 수신기(112)의 수신기 핑거를 가장 강한 전파에 지정한다. 이어서, 같은 응답으로부터 제어기(116)는 베이스 스테이션으로부터 0 또는 그 보다 강한 전파를 식별하고 0 또는 그 보다 많은 각 수신기 핑거를 0 또는 그 보다 강한 전파에 지정한다.

다른 응용에서, 무선전화기(104)는 하나 이상의 베이스 스테이션으로부터 파일럿 채널 에너지를 수신하는 영역내에 위치한다. 수신기 탐색기(114)는 같은 다수의 베이스 스테이션으로부터 다수의 파일럿 신호를 검출하도록 구성되고, 제어기(116)는 응답을 근거로 둘 이상의 가장 강한 파일럿 신호를 식별한다. 제어기(116)는 통화 채널에서의 소프트 전환을 제어하도록 레이크 수신기(112)의 각 수신기 핑거를 둘 이상의

가장 강한 전파에 지정한다.

이제는 도 2를 참고로, 시스템 획득 동안에 도 1의 CDMA 통신 시스템(100)을 동작시키는 방법을 설명하는 흐름도가 도시된다. 그 방법은 단계(200)에서 시작된다. 단계(202)에서는 무선전화기(104)의 동작이 초기화된다. 예를 들면, 무선전화기(104)의 동작 전원이 on 상태로 되거나 일부 방법으로 무선전화기(104)가 통신 시스템(100)으로 들어간다. 이때, 무선전화기(104)는 시스템을 식별하여 구하도록 의도된다.

단계(204)에서는 무선전화기(104)가 RF 채널에 동조된다. 아날로그 전치부(108)는 특정한 RF 채널을 선택하는데 사용된다. RF 채널은 IS-95와 같은 시스템 프로토콜에 따라 통신 시스템(100)에 의해 미리 정의될 수 있다. 다른 방법으로, RF 채널은 1800 MHz 부근에서 동작하는 많은 PCS 시스템의 경우와 같이, 하나 이상의 주파수 범위 중 어딘가에 위치할 수 있다.

단계(206)에서, 수신기 탐색기(114)는 PN 정합을 찾는다. 수신기 탐색기(114)는 제어기(116)의 제어하에 ADC(110)에 의해 제공되는 수신 데이터열을 조사한다. 데이터는 베이스 스테이션(102)과 같은 하나 이상의 베이스 스테이션으로부터 수신되는 분산 RF 신호에 대응하여 검출된 PN 순차를 포함한다. 정합 필터(128)는 검출된 PN 순차와 소정의 PN 순차를 비교하여 응답을 만든다. 응답은 메모리(130)나 메모리(132), 또는 그 외에 저장된다. 소정의 PN 순차는 무선전화기(104)에서, 예를 들면 메모리(130)나 메모리(132)에 유지된다. 소정의 PN 순차는 예를 들면, 512 칩의 길이이다. 정합 필터(128)는 소정의 시간 동안에 수신가능한 모든 베이스 전송의 파일럿 에너지를 포착한다. 통신 시스템(100)과 같은 IS-95 DS-SS-CDMA 통신 시스템에 대해 바람직한 소정의 시간은 26-2/3 ms로, 이는 I 및 Q 채널을 분산하는데 사용되는 PN 순차의 모든 위상을 반복하는데 요구되는 시간이다. 정합 필터(128)는 I 채널이나 Q 채널을 조사한다. 다른 방법으로, 정합 필터(128)는 I 채널에 대한 I 채널 정합 필터와 Q 채널에 대한 Q 채널 정합 필터를 포함하여, 정확도를 개선시키도록 두 개의 정합 필터 출력을 조합할 수 있다.

단계(208)에서, 무선전화기(104)는 DS-SS-CDMA 시스템이 주어지는가를 결정한다. 제어기(116)는 정합 필터(128)에 의해 주어지는 응답을 조사한다. DS-SS-CDMA 시스템이 주어지면, 응답은 무선전화기(104) 부근에서 베이스 스테이션의 위상에 대응하는 강한 정합 표시를 포함하게 된다. 응답은 두 개 이상의 가깝게 클러스터(cluster)된 강한 정합 표시인 정합 세트를 포함한다. 이러한 강한 정합 표시는 단일 베이스 스테이션으로부터 수신되고 시간상으로 지연된 강한 다중 전파에 대응한다. 정합 세트는 25 칩과 같이, 서로 소정의 칩 거리(즉, 시간)내에 있게 된다. 강한 단일 정합 표시나 정합 세트의 존재는 DS-SS-CDMA 시스템이 주어짐을 나타낸다.

DS-SS-CDMA 시스템이 주어지지 않으면, 단계(210)에서 무선전화기(104)는 모든 RF 채널이 다 소모되었나를 결정한다. 일부 DS-SS-CDMA 시스템에서는 둘 이상의 RF 채널이 시스템 획득을 위해 미리 정의된다. CDMA 에너지에 대해 모두 조사되지 않았으면, 단계(212)에서 무선전화기(104)는 또 다른 RF 채널에 동조되고, 정합 필터(128)에 의해 파일럿 신호를 검출하도록 제어가 단계(206)으로 복귀한다.

단계(210)에서 모든 RF 채널이 소모되었으면, 단계(214)에서는 무선전화기(104)가 멀티모드 라디오(multimode radio)인가를 결정한다. 일부 응용에서는 무선전화기(104)가 통신 시스템(100)과 같은 DS-SS-CDMA 시스템 이외의 시스템에서 동작하는데 필요한 회로를 포함할 수 있다. 다른 가능한 시스템은 AMPS(Advanced Mobile Phone Service) 시스템, GSM(Global System for Mobile communication) 시스템, 북미 디지털 셀방식이나 일본 디지털 셀방식 시스템과 같은 TDMA(Time Division Multiple Access) 시스템, 이리듐(Iridium)에 의해 제안되는 이리듐 시스템과 같은 위성 시스템, LLC, 또는 DECT(Digital Extended Cordless Telephone)나 PHS(Personal Handyphone System)와 같은 무선 시스템을 포함한다. 무선전화기(104)가 멀티모드 라디오가 아니면, CDMA 시스템에 대한 탐색을 계속하도록 제어가 단계(204)로 복귀한다. 다른 방법으로, 상기 방법은 무선전화기(104)에서의 배터리 전력을 보존하도록 타임 아웃되거나 그렇지 않은 경우 종료된다. 무선전화기(104)가 멀티모드 라디오이면, 단계(216)에서 무선전화기(104)는 비 DS-SS-CDMA 시스템의 위치를 선정하도록 의도된다.

단계(208)에서, CDMA 시스템이 주어지는 것으로 무선전화기(104)가 결정하면, 제어기(116)는 수신기 핑거를 가장 강한 전파나 가장 강한 정합 세트에 지정한다. 단일 전파가 식별되면, 수신기 핑거(122)와 같은 단일 수신기 핑거가 전파를 수신하도록 전파에 지정된다. 다중 전파가 식별되면, 수신기 핑거(122) 및 수신기 핑거(124)와 같은 다중 수신기 핑거가 전파를 수신하도록 전파에 지정된다.

단계(220)에서, 무선전화기(104)는 동기화 채널을 검출하여 시스템 동기화를 구한다. 동기화 채널에 응답해, 무선전화기(104)의 타이밍은 동기화 채널을 전송한 베이스 스테이션의 타이밍에 동기화된다. 단계(222)에서는 무선전화기(104)가 베이스 스테이션에 의한 페이징 채널 방송을 구한다. 페이징 채널은 베이스 스테이션과 통신하는 모든 이동 스테이션에 대해 의도되는, 시스템 매개변수 메시지라 칭하여지는 시스템 정보를 포함한다. 페이징 채널은 또한 무선전화기(104)로 전해지는 페이지 또는 다른 정보를 포함할 수 있다. 단계(224)에서는 시스템 매개변수 메시지내의 데이터가 저장되고, 단계(226)에서 무선전화기(104)는 아이들 모드로 들어간다. 아이들 모드에서, 무선전화기는 하나 이상의 전파를 포함하는 베이스 스테이션으로부터 수신된 RF 신호를 주시하고, 페이징 채널을 수신할 목적으로 가장 강한 수신 전파를 수신기 핑거에 지정한다.

이제는 도 3을 참고로, 아이들 모드 동안에 도 1의 CDMA 통신 시스템을 동작시키는 방법을 설명하는 흐름도가 도시된다. 그 방법은 단계(300)에서 시작된다.

단계(302)에서, 수신기 탐색기(114)는 ADC(110)에 의해 제공되는 수신 데이터열에서 PN 정합을 찾는다. 설명되는 실시예에서, 수신기 탐색기(114)는 I 및 Q 채널을 분산시키기 위해 사용되는 PN 순차의 모든 위상을 반복하는데 요구되는 시간인 26-2/3 ms와 같은 시간 기간동안 수신된 데이터열을 정합 필터(128)에 적용한다. 정합 필터(128)는 수신된 데이터열에서 검출된 PN 순차를 소정의 PN 순차에 비교하고 비교 결과를 응답으로 저장한다. 그 응답은 메모리(130)나 메모리(132)에 저장된다. 응답은 계속하여 업데이트되므로, 정합 필터(128)가 현재 탐색에서 한 세트의 메모리 위치에 응답을 기록하고 제어기(116)가 최종 탐색에서 또 다른 세트의 메모리 위치로부터 응답을 판독하여 이중 버퍼 처리될 수 있다. 수신기 탐색기(114)의 동작은 도 3에서 설명되는 방법의 나머지 동작에 독립적으로 계속된다.

단계(304)에서, 제어기(116)는 저장된 응답을 조사한다. 제어기(116)는 저장된 응답에 대하여 수신 핑거(122), 수신 핑거(124), 및 수신 핑거(126)를 포함하는 다수의 수신 핑거를 제어한다. 특히, 제어기(116)는 수신 핑거를 최종 탐색 응답 중 가장 강한 정합 세트에 지정한다. 정합 세트는 단일 베이스 스테이션에 의해 전송되는 하나 이상의 가장 강한 전파를 포함한다.

단계(306)에서, 무선전화기(104)는 베이스 스테이션에 의해 방송되는 페이징 채널을 수신한다. 단계(308)에서, 무선전화기(104)는 페이징 채널이 무선전화기(104)에 대해 어드레스 지정된 페이지를 포함하는가를 결정한다. 그런 경우에, 단계(310)에서는 무선전화기(104)가 액세스 상태로 들어가서 베이스 스테이션과 송수신 양용 통신을 시작한다. 이러한 동작은 통신 시스템(100)을 제어하는 IS-95와 같은 통신 프로토콜에 따른다. 페이징 채널이 무선전화기(104)에 대한 페이지를 포함하지 않으면, 단계(312)에서 무선전화기(104)는 페이징 채널이 시스템을 제어하기 위한 새로운 매개변수를 포함하는가를 결정한다. 그런 경우에, 단계(314)에서는 매개변수가 무선전화기(104)에 저장되고 단계(316)에서 제어가 계속된다. 새로운 매개변수가 페이징 채널에 포함되지 않으면, 제어는 직접 단계(316)로 진행된다.

단계(316)에서, 무선전화기는 비활동 모드(sleep mode)로 들어가야 하는가를 결정한다. 비활동 모드는 배터리 소모를 줄이기 위한 저전력 모드로서, 그에 의해 배터리 수명이 연장된다. 비활동 모드에서, 아날로그 전치부(108), ADC(110), 레이크 수신기(112), 전송 경로 회로(118), 및 DAC(120)(도 1)와 같은 고전력 회로 소자는 전력이 저하된다. 무선전화기(104)가 비활동 모드로 들어가지 않으면, 제어는 단계(304)로 복귀되고, 제어기(116)는 다시 수신기 탐색기(114)에 의해 저장된 최종 탐색 응답을 조사하여 그에 따라 수신기 핑거를 지정한다. 그렇지 않은 경우에는 단계(318)에서 무선수신기가 소정의 시간 동안에 비활동 모드로 들어간다. IS-95에 따라, 비활동 모드는 2 배수의 맥이나 1.28 초의 기간 동안 계속된다.

단계(320)에서, 무선전화기(104)는 비활동 모드에 존재해야 하는가를 결정한다. 비활동 타이머는 비활동 모드의 기간을 정하도록 유지된다. 타이머가 경과하면, 제어는 단계(322)로 진행되고, 무선전화기(104)는 아날로그 전치부(108)와 ADC(110), 레이크 수신기(112), 및 수신기 탐색기(114)를 포함하는 수신 경로를 가동시킨다. 이러한 소자는 전력을 인가시킴으로써 "가동"된다. 이때, 제어는 단계(302)로 복귀되고, 수신기 탐색기(114)는 파일럿 에너지의 위치를 선정하도록 시도된다. 아직 비활동 모드에 존재해야 할 때이면, 제어는 단계(318)로 복귀되어 무선전화기가 비활동 모드에 남아있게 된다.

도 4는 호출 모드 동안에 도 1의 CDMA 통신 시스템(100) 동작을 설명하는 흐름도이다. 호출 모드에서, 무선전화기(104)와 베이스 스테이션(102)은 통화 채널을 이용한 송수신 양용 통신이다. 부가하여, 무선전화기(104)는 강한 파일럿 신호를 베이스 스테이션에 보고함으로써 소프트 전환 처리를 초기화하도록 부근의 다른 베이스 스테이션의 파일럿 신호를 주시한다. 소프트 전환에서, 무선전화기는 하나 이상의 베이스 스테이션과 통신한다. 시스템은 소프트 전환이 설정, 유지, 또는 해체되어야 하는가를 결정하기 위해 파일럿 신호 강도에 대한 보고를 사용한다.

상기 방법은 단계(400)에서 시작된다. 단계(402)에서, 무선전화기는 호출 모드로 들어가서 베이스 위치와 송수신 양용 통신을 행한다.

단계(404) 및 단계(406)는 방법의 나머지 부분과 독립적으로 연속하여 일어난다. 단계(404)에서 단계(404)에서, 수신기 탐색기(114)는 ADC(110)에서 데이터열로 수신되어 검출된 PN 순차와 무선전화기(104)에 저장된 소정의 PN 순차 사이에서 정합을 찾기 위해 정합 필터(128)를 사용한다. 단계(406)에서, 정합 필터(128)의 응답은 메모리(130)나 메모리(132)에 저장된다. 설명되는 실시예에서, 26-2/3 ms의 시간 기간에 걸친 응답은 정합 필터(128)가 현재 탐색 결과를 한 세트의 메모리 위치에 저장하고 제어기(116)가 제 2 세트의 메모리 위치로부터 이전의 탐색 결과를 판독함으로써 이중 버퍼 처리된다.

단계(408)에서, 제어기(116)는 정합 필터(128)에 의해 제공되는 응답을 판독하고, 무선전화기(104)와 현재 통신하고 있는 베이스 스테이션으로부터의 가장 강한 정합 세트에 레이크 수신기(112)의 레이크 핑거를 지정한다. 이러한 결정은 주로 정합 필터에 의해 저장된 파일럿 채널 에너지의 기록에 의존한다. 한 예에서, 무선전화기(104)는 단일 베이스 스테이션과 통신하므로, 그 베이스 스테이션으로부터 하나의 강한 전파를 수신한다. 그러한 경우에는 수신기 핑거(122)와 같은 단일 수신기 핑거만이 전파에 지정된다. 또 다른 예에서, 무선전화기(104)는 단일 베이스 스테이션과 통신하지만, 그 베이스 스테이션으로부터 다수의 전파를 수신한다. 그러한 경우에는 전파가 통화 채널의 검출을 위해 사용가능한 에너지를 제공하는 한, 다수의 수신기 핑거가 다수의 전파에 지정된다. 또 다른 예에서는 무선전화기(104)가 제 1 베이스 스테이션으로부터 하나 이상의 전파를 수신하고 제 2 베이스 스테이션으로부터 하나 이상의 전파를 수신한다. 그러한 경우에는 무선전화기(104)가 제 1 베이스 스테이션으로부터의 가장 강한 정합 세트와 제 2 베이스 스테이션으로부터의 가장 강한 정합 세트에 수신기 핑거를 지정한다.

단계(410)에서, 무선전화기(104)는 무선전화기가 아직 통신하고 있는 다른 베이스 스테이션으로부터 다른 강한 정합이 있는가를 결정한다. 특히, 무선전화기(104)는 수신된 전파의 강도가 다른 베이스 스테이션과 가능한 소프트 전환을 보증하기에 충분인가를 결정한다. 그렇지 않은 경우에는 제어기(116)에 의한 수신기 핑거의 보수를 위해 제어가 단계(408)로 복귀된다. 또 다른 베이스 스테이션으로부터 강한 정합이 있으면, 단계(412)에서 무선전화기(104)는 무선전화기(104)에서 파일럿 신호의 수신 신호 강도를 나타내는 파일럿 강도 메시지를 전달한다. 또한, 무선전화기가 통신하고 있는 베이스 위치로부터의 끊임없는 약한 응답은 파일럿 강도 메시지로 보고된다. 파일럿 강도 메시지는 소프트 전환을 제어하기 위해 통신 시스템(100)에 의해 사용된다. 이어서, 제어기(116)에 의한 수신기 핑거의 보수를 위해 제어는 단계(408)로 복귀된다.

도 5는 도 1의 정합 필터(128)에 대한 다른 방법의 실시예를 도시하는 블록도이다. 수신기 탐색기(114)가 PN 정합을 찾을 때(도 2의 단계 206), 512 칩의 정합이 정확하지 않은 응답을 제공하게 될 가능성이 있다. 이는 수신기(104)가 동조되는 RF 주파수가 베이스 위치에 의해 전송되는 RF 주파수에서 너무 떨어져 있을 때 일어날 수 있다.

주파수에 동조하기 위해, 무선전화기(104)와 같은 라디오(radio)는 통상 수정 발진기를 포함한다. 수정

발전기는 아날로그 전치부(108)를 동조시키는데 사용되는 소정의 주파수에서 출력 신호를 제공한다. 그러나, 수정 발전기의 출력 주파수는 온도 및 노화 상태와 같은 요소에 따라 변한다. 이는 부정확한 동조를 초래하므로, 그 변화를 보상하기 위한 기술이 발전되어왔다. 한 예는 무선전화기(104)와 베이스 스테이션(102) 사이에 통신이 시작된 이후에, 예를 들면 베이스 스테이션(102)으로부터 공지된 주파수를 갖는 수신 신호에 동조함으로써 이루어진다. CDMA 시스템 획득 이전에, 수신기(104)는 수정 발전기의 주파수 정확성만을 갖는다. 이 정확도는 전형적으로 온도와 노화 상태 변화 모두를 포함하여 10만 당 2.5 부분이다. 예를 들어 900 MHz에서, 최대 주파수 오프셋(offset)은 2250 Hz이다. 이 정확도는 무선전화기(104)에서 동조된 수신 주파수와 베이스 스테이션(102)에서 전송된 주파수 사이에 주파수 오프셋을 발생시킨다.

주파수 오프셋은 주파수 오프셋과 같은 비율로 변조의 위상 회전을 일으킨다. 180도의 위상 회전은 +1 값인 전송 칩을 -1 값인 수신 칩으로 바꾼다. 그래서, 종래 기술의 탐색 방법에서 칩을 합산할 때나 정합 필터를 사용할 때, 합산되고 정합될 수 있는 순차적인 칩의 수에는 실질적으로 제한이 있다.

2250 Hz의 주파수 오프셋이 있으면, 111.1 μ s내에 90도의 위상 회전이 일어나게 된다. IS-95를 근거로 하는 시스템내의 칩은 0.8138 μ s의 시간 길이를 갖는다. 그래서, 111.1 μ s내에 136.5 칩 회수가 일어나므로, 위상 간섭성을 보수하는 동안 136 칩이 안전하게 합산되거나 정합될 수 있다.

512 칩이 정합되어야 하면, 90도의 위상 회전에 대한 최대 주파수 오프셋은 600 Hz이다. 이러한 요구 사항은 CDMA 시스템 획득 이후에 용이하게 맞추어져 베이스 스테이션의 전송 주파수에 수신기(104)의 동조 주파수를 고정시킨다. 그러나, 시스템 획득 이전에 600 Hz 보다 더 큰 주파수 오프셋으로 512 칩의 정합 응답 정확도를 구하기 위해서는 다른 것이 제공될 필요가 있다.

도 5에서, I 필터(140)는 정합 필터(502), 정합 필터(504), 정합 필터(506), 및 정합 필터(508)를 포함하여 다중 정합 필터를 구비한다. 유사하게, Q 필터(142)는 정합 필터(510), 정합 필터(514), 정합 필터(516), 및 정합 필터(518)를 포함하여 다중 정합 필터를 구비한다. 각 세트내에서 제 1 정합 필터, 즉 I 필터(140) 중 정합 필터(502)와 Q 필터(142) 중 정합 필터(510)는 각각 I PN 순차와 Q PN 순차를 수신하도록 ADC(110)에 연결된 입력을 갖는다. 각 세트내에서 이어지는 정합 필터는 각각 정합을 위해 이어지는 시간에 검출된 PN 순차를 수신하도록 이전 정합 필터의 출력에 연결된 입력을 갖는다.

각 정합 필터는 검출된 PN 순차의 일부와 소정의 PN 순차를 비교하여 각각의 응답을 만든다. 각 정합 필터는 합산 소자(520)에 연결된 각각의 출력을 갖는다. 합산 소자(520)는 총 응답을 제공하도록 각각의 필터 응답을 조합한다. 총 응답은 메모리(522)에 저장된다.

설명되는 실시예에서, I 필터(140)와 Q 필터(142)는 각각 4개의 정합 필터를 포함한다. 물론, 수용가능한 하드웨어 복잡성의 레벨, 정합될 칩의 수, 및 다른 요소에 의존해 임의의 수의 정합 필터가 제공될 수 있다. 4개의 정합 필터가 제공되고 512 칩이 정합되어야 하면, 검출된 I PN 순차 중 먼저 수신된 128 칩은 정합 필터(508)에서 정합되고, I PN 순차 중 두 번째로 수신된 128 칩은 정합 필터(506)에서 정합되고, I PN 순차 중 세 번째로 수신된 128 칩은 정합 필터(504)에서 정합되고, 또한 I PN 순차 중 마지막 128 칩은 정합 필터(502)에서 정합된다. 유사하게, Q PN 순차에 대해, 검출된 Q PN 순차 중 먼저 수신된 128 칩은 정합 필터(518)에서 정합되고, Q PN 순차 중 두 번째로 수신된 128 칩은 정합 필터(516)에서 정합되고, Q PN 순차 중 세 번째로 수신된 128 칩은 정합 필터(514)에서 정합되고, 또한 Q PN 순차 중 마지막으로 수신된 128 칩은 정합 필터(510)에서 정합된다. 수신된 칩은 예를 들면, 칩 클럭 신호를 이용하는 정합 필터를 통해 순차적으로 클럭 조정된다. 각 클럭 시간에, 합산 소자(520)는 응답을 메모리(522)에 제공한다. 이와 같이, 정합 필터는 600 Hz 보다 더 큰 주파수 오프셋이 주어질 때 512 칩의 정합 응답 정확도를 구하기 위해 짧은 칩 정합 길이를 갖는 다중 정합 필터로 분리된다.

예를 들어, 과도한 주파수 오프셋이 주어질 때 512 칩의 정합 응답 정확도를 보수하기 위한 다른 방법의 제 2 실시예는 연속적인 26-2/3 ms PN 순차 시간으로부터의 출력이 조합되는 더 짧은 칩 길이의 정합 필터를 사용하는 것이다. 예를 들면, 도 1에서 설명된 실시예를 다시 참고로, 다른 방법의 본 실시예를 이용해 512 칩을 정합시키기 위해서는 I 필터(140)와 Q 필터(142) 각각이 128 칩의 길이이다. 첫 번째 26-2/3 ms PN 순차 시간 동안에는 처음 128 칩이 각 필터에 의해 정합되고 응답이 저장된다. 두 번째 26-2/3 ms PN 순차 시간 동안에는 두 번째 128 칩이 각 필터에 의해 정합되고 응답이 저장되거나 첫 번째 응답과 조합된다. 세 번째 및 네 번째 128 칩이 이어서 정합되고, 응답은 총 응답을 제공하도록 첫 번째 및 두 번째 응답과 조합된다. 이와 같이, 정합 필터는 총 응답을 제공하기 위해 소정의 수의 연속적인 정합으로부터 응답을 조합한다.

다른 방법의 제 2 실시예는 도 5에서 설명된 실시예의 정확도와 유사한 정확도를 제공한다. 다른 방법의 제 2 실시예는 감소된 하드웨어 복잡성을 제공하지만, 정합하는데 대략 4배 길이의 시간, 또는 $4 \times 26-2/3 \text{ ms} = 106-2/3 \text{ ms}$ 의 시간이 걸린다. 이러한 실행도는 CDMA 시스템 획득의 초기 처리 동안에도 계속하여 만족스럽다.

발명의 효과

상기로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명은 이동 스테이션에서 정합 필터를 이용하는 고속 파일럿 채널 획득을 위한 방법 및 장치를 제공한다. 수신기 탐색기(114)는 검출된 PN 순차를 소정의 PN 순차와 비교하고 비교 결과를 저장하도록 정합 필터(128)를 포함한다. 비교 동작은 I 및 Q 채널에 대한 베이스 스테이션 PN 순차의 반복 비율에 대응하여, 매 26-2/3 ms 마다 완료된다. 비교 동작은 이동 스테이션에서의 다른 처리와 관계없이 연속적으로 반복된다. 이러한 처리를 이용해, CDMA 에너지는 26-2/3 ms 탐색 시간 내에 확실히 검출되고 수신기 광기가 지정되어, 종래 수신기 탐색기에 의해 요구되던 탐색 시간을 많이 감소시키게 된다. 그 처리는 또한 파일럿 채널 탐색 시간을 줄임으로서 아이들 모드 전환, 슬롯 모드 동작, 및 소프트 전환 동안에 이동 스테이션의 실행도를 개선시킨다.

본 발명의 특정한 실시예가 도시되고 설명되었지만, 수정이 이루어질 수 있다. 그러므로, 첨부된 청구항에서는 본 발명의 진정한 의도 및 범위내에 드는 모든 변경 및 수정이 포함되도록 의도된다.

(57) 청구의 범위**청구항 1**

각 베이스 스테이션(102)이 공지된 의사랜덤 잡음(PN) 순차의 유일한 시작 위상으로 식별되는 다수의 베이스 스테이션을 포함하는 통신 시스템(100)에서 DS-CDMA 신호를 수신하도록 구성된 무선전화기(104)에 있어서,

다수의 수신기 핑거(finger) (122), (124), (126)를 갖는 레이크(rake) 수신기(112);

다수의 베이스 스테이션으로부터의 파일럿(pilot) 신호를 검출하기 위한 것으로, 검출된 PN 순차와 소정의 PN 순차를 비교하여(206, 302, 404) 응답을 제공하도록 정합 필터(128)를 포함하는 수신기 탐색기(114); 및

수신기 탐색기와 레이크 수신기에 연결되고, 저장 응답으로서 응답을 저장하도록 메모리(132)를 포함하고, 저장된 응답에 대응해 다수의 수신기 핑거를 제어하는 제어기(116)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 2

제1항에 있어서, 각각이 동상(I) 심볼과 직각-위상(Q) 심볼을 포함하는 파일럿 신호가 각각 변조되고, I 심볼은 I PN 순차를 이용해 분산되고 Q 심볼은 Q PN 순차를 이용해 분산되는 경우에서, 정합 필터가 검출된 I PN 순차와 저장된 I PN 순차를 비교하기 위한 I 필터(140) 및, 검출된 Q PN 순차와 저장된 Q PN 순차를 비교하기 위한 Q 필터(142)를 포함하여 응답을 제공하는 것을 또한 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 3

제1항에 있어서, 정합 필터가 응답이 소정의 한계값을 넘지 않을 때 응답을 억제하기 위한 비교기(146)를 포함하는 것을 또한 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 4

제1항에 있어서, 제어기가 응답을 근거로 DS-CDMA 신호(208)의 존재를 결정하는 것을 또한 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 5

제1항에 있어서, 제어기가 응답을 근거로 가장 강한 DS-CDMA 파일럿 신호를 식별하도록 구성되고, 가장 강한 DS-CDMA 파일럿 신호(218)에 의해 식별된 베이스 스테이션과의 통신을 초기화하는 것을 또한 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 6

제1항에 있어서, 무선전화기가 활성 모드(322)에 의해 주기적으로 인터럽트(interrupt)되는 저전력 모드(318)로 유지되고, 활성 모드로 들어가면 제어기가 응답을 근거로 가장 강한 DS-CDMA 파일럿 신호(304)를 식별하는 것을 또한 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 7

제6항에 있어서, 수신기 탐색기가 베이스 스테이션으로부터 전해지는 하나 이상의 전파를 검출하도록 구성되고, 제어기가 응답을 근거로 하나 이상의 가장 강한 전파를 식별하여, 베이스 스테이션에 의해 전송된 페이징 채널을 검출하도록 각 수신기 핑거를 하나 이상의 가장 강한 전파(408)에 지정하는 것을 또한 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 8

제1항에 있어서, 수신기 탐색기가 유사한 다수의 베이스 스테이션으로부터 다수의 파일럿 신호를 검출하도록 구성되고, 제어기가 응답을 근거로 두 개 이상의 가장 강한 파일럿 신호를 식별하여, 다수의 베이스 스테이션으로부터 통화 채널을 수신하는 동안 소프트 전환(soft handoff)을 제어하도록 각 수신기 핑거를 두 개 이상의 가장 강한 파일럿 신호에 지정하는 것을 또한 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 9

제1항에 있어서, 제어기가 응답을 근거로 베이스 스테이션으로부터의 가장 강한 전파를 식별하도록 구성되고, 수신기 핑거에 가장 강한 파일럿 신호를 지정하고, 응답을 근거로 베이스 스테이션으로부터 하나 이상의 다른 강한 파일럿 신호를 연속적으로 식별하고, 또한 하나 이상의 각 수신기 핑거에 하나 이상의 강한 전파를 지정하는 것을 또한 특징으로 하는 무선전화기.

청구항 10

통신 시스템에서 DS-CDMA 신호를 검출하는 방법에 있어서,

각각이 짧은 각 의사랜덤 잡음(PN) 순차에 의해 포함되는 파일럿 신호(206)를 검출하는 단계;

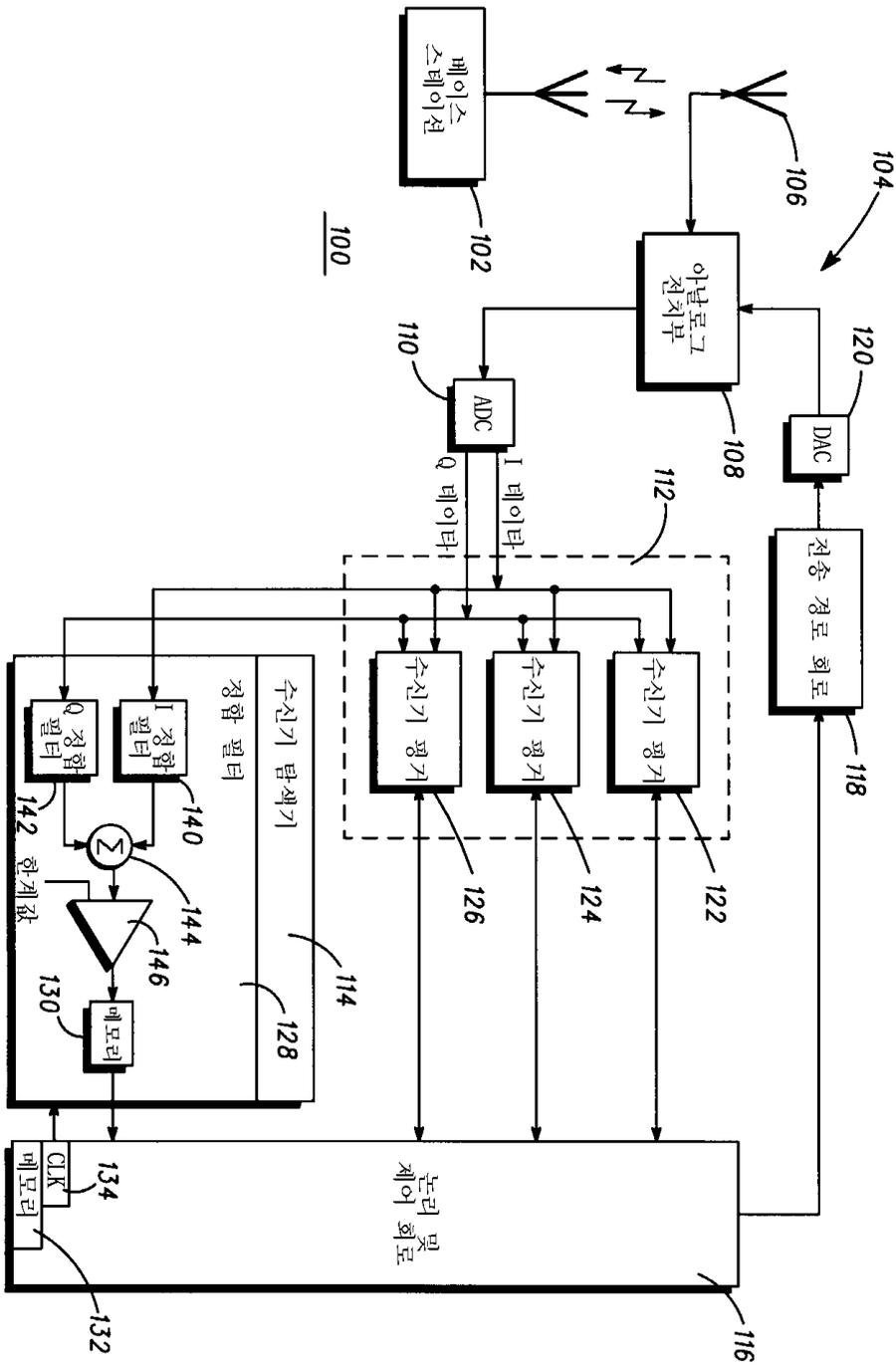
정합 필터를 이용해 각 짧은 PN 순차와 소정의 PN 순차(206)를 비교하는 단계; 및

짧은 PN 순차가 소정의 PN 순차와 정합할 때, 정합 신호를 제공하는 단계

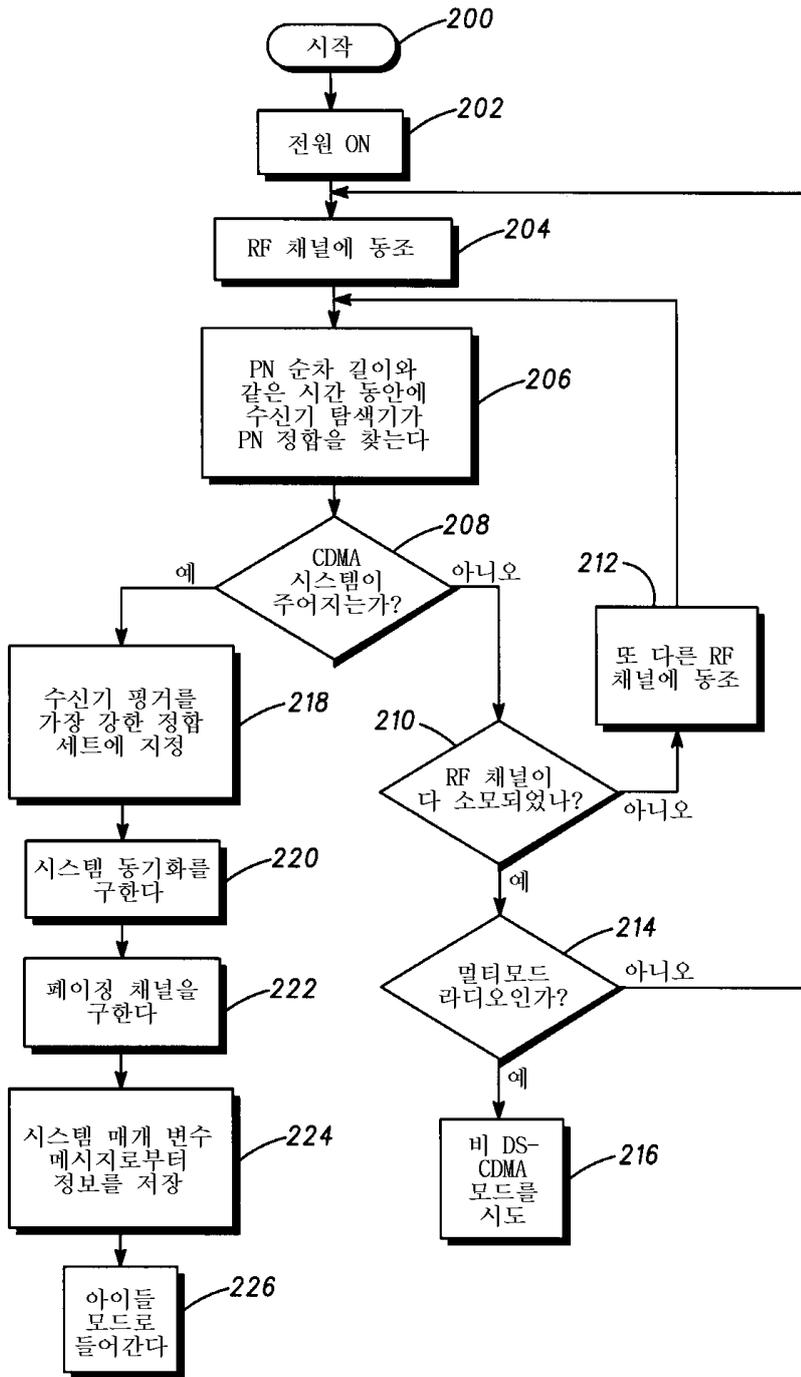
를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

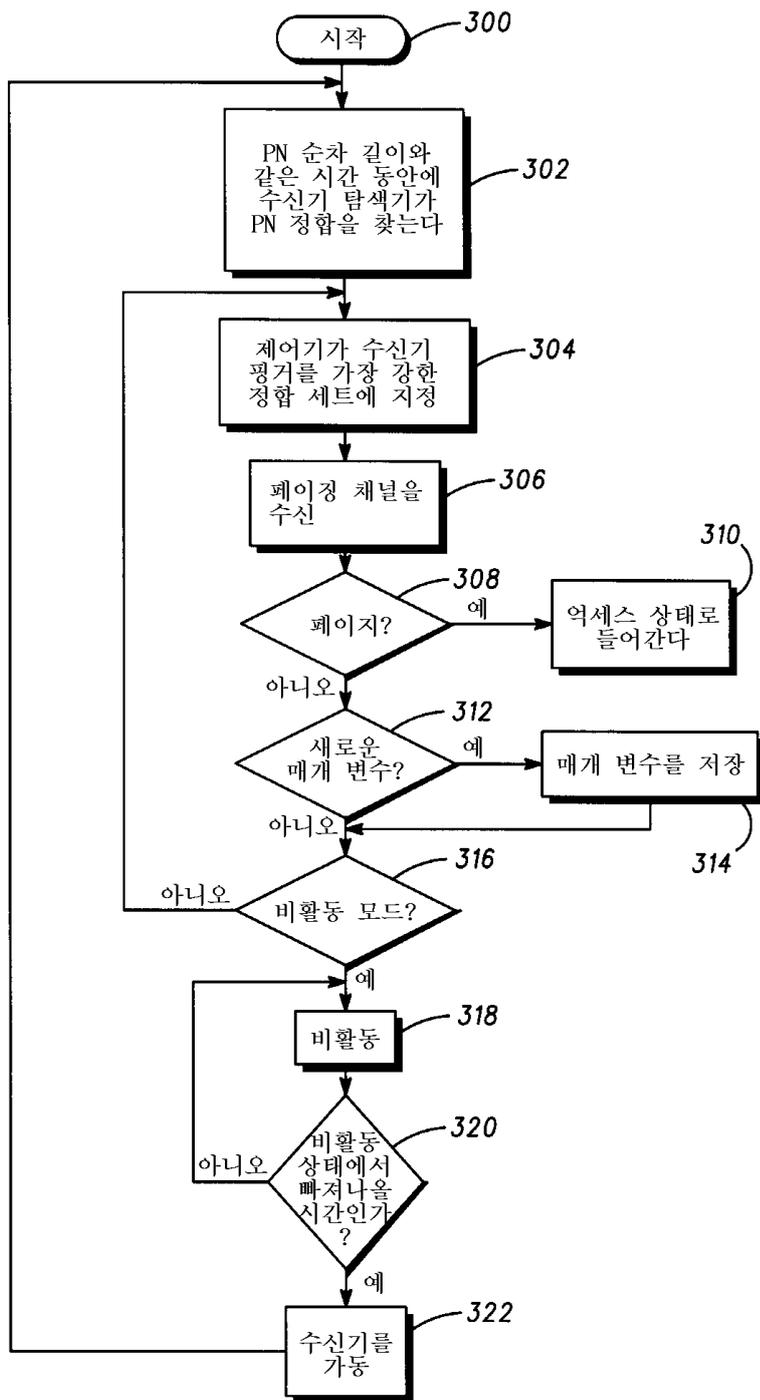
도면1



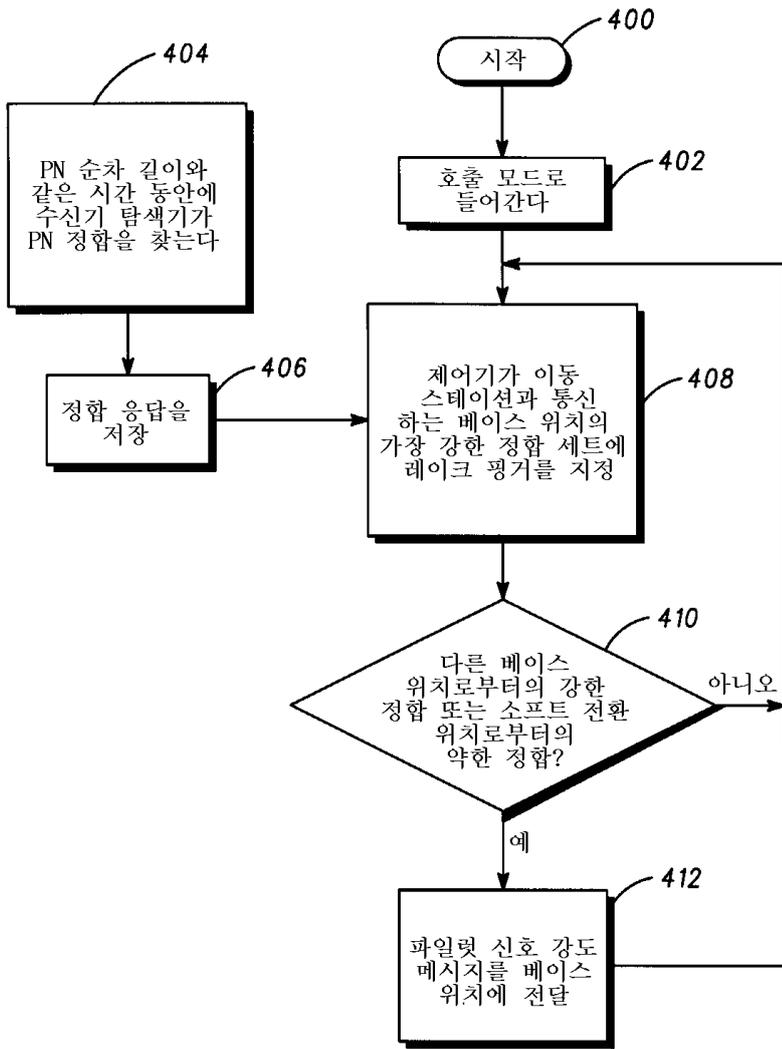
도면2



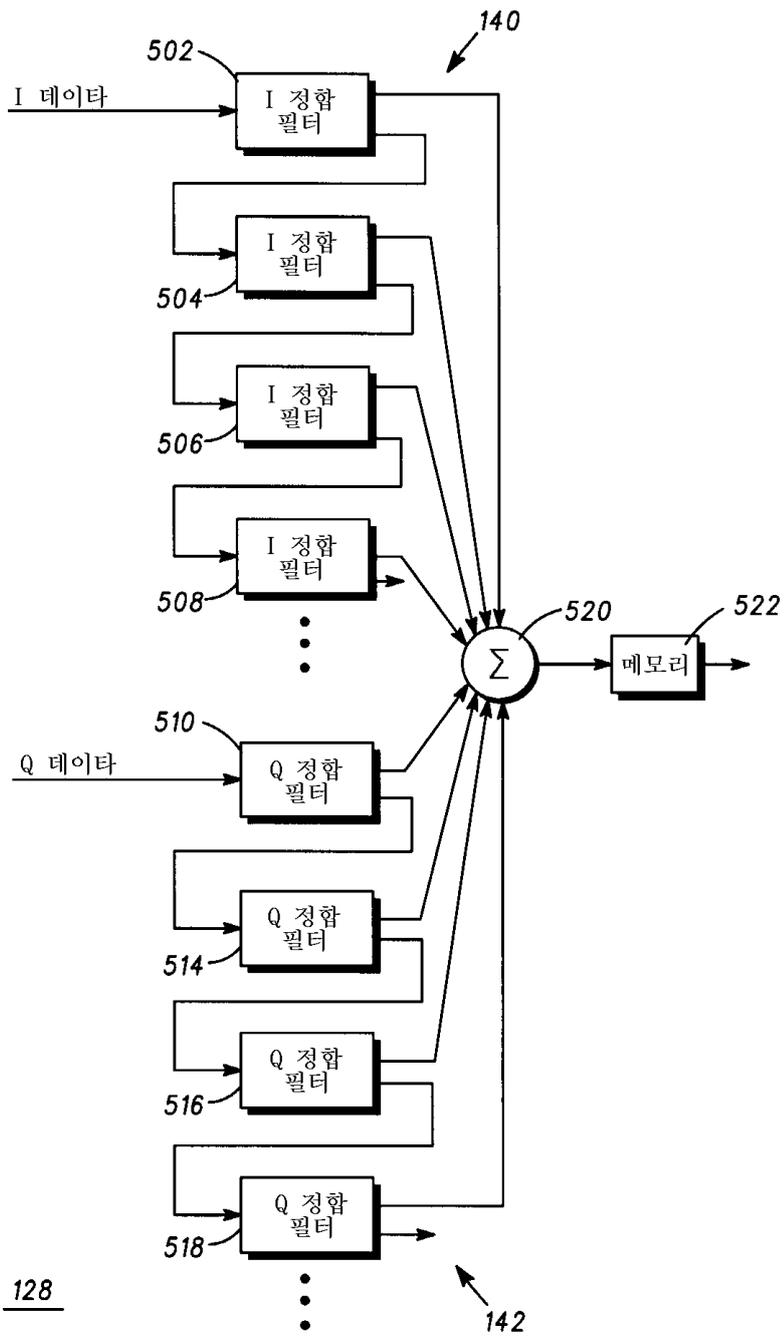
도면3



도면4



도면5



128