

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H04B 1/707

(11) 공개번호 특2002 - 0004064
(43) 공개일자 2002년01월16일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0037388
(22) 출원일자 2000년06월30일

(71) 출원인 용성전기 주식회사
최성재
경기 광주군 실촌면 곤지암리 84 - 6
정보통신연구진흥원
전창오
대전광역시 유성구 어은동 52번지

(72) 발명자 김관옥
경기도안양시동안구비산동526 - 7대림대학전자정보통신과
박화세
인천광역시계양구계산동현대아파트107동1508호

(74) 대리인 이영필
최흥수
이해영

심사청구 : 있음

(54) 비트 단위 무선 정보 송수신 방법

요약

본 발명은 비트 단위 고속 무선 정보 송수신 방법에 관한 것으로 (a) 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 단계; (b) 상기 소정 갯수의 모든 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 부호화된 각 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 인터리빙을 수행하는 단계; (c) 인터리빙 후의 소정 갯수의 모든 채널의 프레임 비트를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산하는 단계; (d) 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성하는 단계; 및 (e) 긴 주기 부호를 이용하여 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 확산한 후 전송하는 단계; (f) 상기 (c)부터 (e)까지의 과정을 소정 갯수의 프레임 비트에 대하여 반복 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면 무선 정보를 고속으로 송수신하는 방법의 경우 비트 단위로 동작을 수행함으로써 상대적으로 메모리를 적게 사용할 수 있음은 물론 보다 빠른 속도로 무선 정보를 송수신할 수 있게 된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 고속 무선 정보 송신 시스템의 일 구현예를 도시한 것이다.

도 2는 고속 무선 정보 수신 시스템의 일 구현예를 도시한 것이다.

도 3은 병렬구조를 이용한 고속 무선 정보 송신 시스템의 일 구현예를 도시한 것이다.

도 4는 병렬구조를 이용한 고속 무선 정보 수신 시스템의 일 구현예를 도시한 것이다.

도 5는 비트 단위 고속 무선 정보 송신 방법의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 6은 병렬구조를 이용한 시스템상에서 비트 단위 고속 무선 정보 송신 방법의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 7은 비트 단위 고속 무선 정보 수신 방법의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 8은 병렬구조를 이용한 시스템상에서 비트 단위 고속 무선 정보 수신 방법의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 9는 프레임 단위 고속 무선 정보 송신 방법의 일 실시예를 도시한 것이다.

도 10은 병렬구조를 이용한 시스템상에서 프레임 단위 고속 무선 정보 송신 방법의 일 실시예를 도시한 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고속 무선 정보 송수신을 위한 방법에 관한 것으로 보다 상세하기로는 비트 단위로 고속 무선 정보를 송수신하는 방법에 관한 것이다.

무선 정보 송수신 방법 및 시스템의 개발에 있어서 가장 중요한 점은 전송방식을 결정하는 것이다. 기존의 무선 정보 송수신 방식은 적외선을 이용한 방식, 협대역 마이크로파 방식, 직접 확산 코드분할 다중액세스(이하 DS-CDMA라 한다.) 기술을 이용한 대역확산 방식 등이 있다.

적외선을 이용한 방식은 특별히 대역사용허가를 받을 필요가 없고 비교적 고속전송이 가능하지만 네트워크의 각 노드들이 가시선(Line of Sight)상에 있어야만 전송이 가능한 단점을 갖는다. 이에 대해 협대역 마이크로파 방식은 통상 10 GHz 대의 마이크로파를 사용하여 전송하는데 이 방식에서는 통상 FM 변조방식을 사용하며 전파 전달거리는 적외선 방식과 대역확산 방식의 중간정도에 해당한다. 마지막으로 DS-CDMA 기술을 이용한 대역확산 방식은 데이터 대역폭에 비해 훨씬 큰 주파수대역을 사용하여 전송을 하게 되며 이를 위해 고속의 의사 잡음 부호를 이용하여 데이터를 변조한다. 따라서 전송과정에서 보안성이 높아지고 사용대역에서의 신호전력밀도가 작아 주위에 있는 다른 통신시스템에 대한 영향도 최소화 할 수 있다.

이상의 각 방식들은 나름대로의 장단점을 갖고 있으며 여러 회사들에 의해 그 상업적 구현이 이루어지고 있다. 이 중 대역확산 전송방식에서는 신호전력이 넓은 대역에 확산되므로 신호전력밀도가 매우 낮게 된다. DS - CDMA 기술을 이용한 대역확산 방식은 위와 같은 장점에도 불구하고 데이터를 고속으로 전송할 때는 스펙트럼 효율이 나빠지는 등 성능이 현저히 저하된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 고속 무선 정보 송수신 시스템을 이용하여 비트 단위로 정보를 송수신하는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 비트 단위 고속 무선 정보 송신 방법은 (a) 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 단계; (b) 상기 소정 갯수의 모든 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 부호화된 각 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 인터리빙을 수행하는 단계; (c) 인터리빙 후의 소정 갯수의 모든 채널의 프레임 비트를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산하는 단계; (d) 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성하는 단계; 및 (e) 긴 주기 부호를 이용하여 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 확산한 후 전송하는 단계; (f) 상기 (c)부터 (e)까지의 과정을 소정 갯수의 프레임 비트에 대하여 반복 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 병렬구조를 이용한 시스템상에서의 비트 단위 고속 무선 정보 송신 방법은 (a) 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 단계; (b) 상기 소정 갯수의 모든 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 부호화된 각 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 인터리빙을 수행하는 단계; (c) 인터리빙 후의 각 채널의 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 각각 K개의 채널들로 나누는 단계; (d) 상기 소정 갯수의 모든 채널의 상기 K개의 각 채널들의 프레임 비트를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산하는 단계; (e) 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성하는 단계; 및 (f) 긴 주기 부호를 이용하여 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 확산한 후 전송하는 단계; (g) 상기 (d)부터 (f)까지의 과정을 소정 갯수의 프레임 비트에 대하여 반복 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 비트 단위 고속 무선 정보 수신 방법은 (a) 소정의 시간차를 두고 수신된 복수의 신호를 복수의 수신단으로 분리하고 각 신호를 긴 주기 부호를 이용하여 역확산하는 단계; (b) 각 수신단에서 역확산된 신호를 다수의 직교부호를 이용하여 한 비트에 대하여 각각 이차 역확산하는 단계; (c) 소정의 프레임 비트수에 대하여 (b) 단계를 반복 수행하는 단계; (d) 동일한 직교부호를 이용하여 이차 역확산된 서로 다른 수신단에서의 신호 출력을 이용하여 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보를 구성하는 단계; (e) 프레임 정보를 각각 디인터리빙하고 복호화하는 단계; 및 (f) 복호화된 신호를 병렬 - 직렬 변환을 통하여 직렬 정보로 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 병렬구조를 이용한 시스템상에서의 비트 단위 고속 무선 정보 수신 방법은 (a) 소정의 시간차를 두고 수신된 복수의 신호를 복수의 수신단으로 분리하고 각 신호를 긴 주기 부호를 이용하여 역확산하는 단계; (b) 각 수신단에서 역확산된 신호를 다수의 직교부호를 이용하여 한 비트에 대하여 각각 이차 역확산하는 단계; (c) 소정의 프레임 비트수에 대하여 (b) 단계를 반복 수행하는 단계; (d) 이차 역확산된 신호를 소정

갯수별로 병렬 - 직렬 변환을 하여 소정 갯수의 신호 출력으로 분리하는 단계; (e) 동일한 직교부호를 이용하여 이차 역 확산된 서로 다른 수신단에서의 신호 출력을 이용하여 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보를 구성하는 단계; (f) 프레임 정보를 각각 디인터리빙하고 복호화하는 단계; 및 (g) 복호화된 신호를 병렬 - 직렬 변환을 통하여 직렬 정보로 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 정보라 함은 음성정보와 영상정보 및 문서정보등을 포괄하는 의미로 사용되었다. 이하에서도 그러하며 정보와 데이터를 같은 의미로 사용하기로 한다.

이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 1은 고속 무선 정보 송신 시스템의 일 구현예이고 도 5는 비트 단위 고속 무선 정보 송신 방법의 일 실시예로서 먼저 도 1을 설명하고 이어 도 1의 시스템을 이용하여 비트 단위로 고속 무선 정보를 송신할 수 있는 방법의 일 실시예인 도 5를 설명하고자 한다.

고속 무선 정보를 송신하는 시스템으로서 도 1을 이하 설명한다. 송신하고자 하는 직렬 입력 비트열(100)을 채널변환부(110)에서 소정 갯수의 채널로 변환한다. 프레임구성부(120)에서는 소정 갯수의 각 채널에 대해 프레임을 구성한다(121,122). 부호화부(130)에서는 각 채널에서 구성된 프레임 정보를 부호화(131,132)하고 부호화된 각 채널의 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리한다. 인터리빙부(140)에서는 분리된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보에 관하여 각각 인터리빙을 수행한다(141a, 141b, 142a, 142b). 시퀀스생성부(150)는 인터리빙 후의 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 각각 직교부호(151a, 151b, 152a, 152b)로 확산한 후 확산된 각 프레임 정보별로 더하여서(153, 154) I 시퀀스와 Q 시퀀스를 생성한다. 채널전송부(160)는 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 긴 주기 부호(161)로 확산하여 전송한다(170).

비트 단위로 고속 무선 정보를 송신하는 방법으로서 도 5를 이하 설명한다. 우선 송신하고자 하는 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 직렬 - 병렬 변환을 수행한다(제510단계). 상기 변환된 소정 갯수의 모든 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 부호화된 각 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 인터리빙을 수행한다(제520단계).

상기 제 520단계는 먼저 상기 채널중 한 채널의 프레임 정보를 부호화하여 부호화된 채널의 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고(제521단계) 분리된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보에 관하여 각각 인터리빙을 수행하고(제522단계) 제 521단계와 제 522단계의 각 단계가 제 510단계에서 변환된 소정 갯수의 채널에 대해 모두 수행되었는지 판단하고(제523단계) 수행되지 않은 경우 제 521단계로 분기하고 수행된 경우 다음 단계(제530단계)로 진행하는 과정으로 이루어질 수 있다.

제 520의 단계를 거친 모든 채널에 대해 각 채널의 각 프레임 비트를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산한다(제530단계). 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성한다(제540단계). 생성된 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 긴 주기 부호를 이용하여 확산한 후 전송한다(제550단계). 제 550단계까지의 과정이 소정 갯수의 모든 프레임 비트에 대해 수행되었는지 확인하고(제560단계) 수행되지 않은 경우에는 제 530단계로 분기하고 수행된 경우에는 송신 과정을 종료한다.

상기 비트 단위로 수행되는 방법(도 5)과 비교하기 위해 도 9에서 도시된 프레임 단위로 무선 정보를 전송하는 방법을 이하 설명한다.

프레임 단위로 고속 무선 정보를 전송하는 방법으로서 도 9를 살펴보면 우선 전송하고자 하는 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 직렬 - 병렬 변환을 수행한다(제910단계). 변환된 각 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 각각 인터리빙을 수행하고 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산한다(제920단계).

제 920단계의 과정은 채널중 한 채널의 프레임 정보를 부호화하여 부호화된 채널의 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고(제921단계) 분리된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보에 관하여 각각 인터리빙을 수행하고(제922단계) 인터리빙된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산하고(제923단계) 제 921단계부터 제 923단계까지의 단계가 소정 갯수의 채널에 대해 모두 수행되었는지 판단하고 수행되지 않은 경우 제 921단계로 분기하고 수행된 경우 다음 단계(제930단계)로 진행하는(제924단계) 과정으로 이루어질 수 있다.

확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성한다(제930단계). 생성된 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 긴 주기 부호를 이용하여 확산한 후 전송한다(제940단계).

도 5와 도 9의 방법의 차이점은 도 6과 도 10의 방법의 설명시에 함께 설명하고자 한다.

도 2는 고속 무선 정보 수신 시스템의 일 구현예이고 도 7은 비트 단위 고속 무선 정보 수신 방법의 일 실시예로서 먼저 도 2를 설명하고 이어 도 2의 시스템을 이용하여 비트 단위로 고속 무선 정보를 수신할 수 있는 방법의 일 실시예인 도 7을 설명하고자 한다.

고속 무선 정보 수신 시스템으로서 도 2를 이하 설명한다.

레이크수신부(240)는 소정의 시간차를 두고 수신된 복수의 신호(200)를 복수의 수신단(210, 220, 230)으로 분리하고 각 신호를 긴 주기 부호(211)를 이용하여 역확산하고, 각 수신단에서 역확산된 신호를 다수의 직교부호(212, 213, 214, 215)를 이용하여 각각 이차 역확산하고 각각 소정의 비트수만큼 그 역확산결과를 합산(212a, 213a, 214a, 215a)하여 신호 출력을 생성하고 동일한 직교부호를 이용하여 이차 역확산된 서로 다른 수신단에서의 신호 출력을 합산하여(241, 242, 243, 244) I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보를 구성한다.

디인터리빙부(250)는 레이크수신부에서 구성된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 디인터리버(251, 252, 253, 254)를 통해 각각 디인터리빙하고 복호화부(260)는 디인터리빙된 정보를 복호기(261, 262)를 통해 복호화한다.

직렬정보복원부(270)는 복호화된 신호에 대해 각 채널별로 채널복원을 하고(271, 272) 병렬 - 직렬 변환(273)을 통하여 직렬 정보(280)로 복원한다.

비트 단위로 고속 무선 정보를 수신하는 방법으로서 도 7의 과정을 이하 설명한다. 먼저 소정의 시간차를 두고 수신된 복수의 신호를 복수의 수신단으로 분리하고 각 신호를 긴 주기 부호를 이용하여 역확산한다(제710단계). 각 수신단에서 역확산된 신호를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 한 비트에 대하여 이차 역확산한다(제720단계). 소정의 프레임 비트수만큼 제 720단계가 수행되었는지 확인하고(제730단계) 수행되지 않은 경우에는 제 720단계로 분기하고 수행된 경우에는 다음 단계(제740단계)로 진행한다.

동일한 직교부호를 이용하여 이차 역확산된 서로 다른 수신단에서의 신호 출력을 각각 합성하여 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보를 구성한다(제740단계). 프레임 정보를 각각 디인터리빙하고 복호화한다(제750단계). 복호화된 신호를 병렬 - 직렬 변환을 통하여 직렬 정보로 복원하여(제760단계) 원하는 정보를 얻을 수 있다.

도 3은 병렬구조를 이용하여 고속 무선 정보 송신을 수행하는 시스템의 일 구현예이고 도 6은 병렬구조를 이용한 시스템상에서 비트 단위로 고속 무선 정보 송신을 수행하는 방법의 일 실시예이다. 먼저 도 3을 설명하고 도 3의 시스템을 이용하여 비트 단위로 고속 무선 정보 송신을 수행할 수 있는 방법의 일 실시예인 도 6을 설명하고자 한다.

병렬구조를 이용하여 고속 무선 정보 송신을 수행하는 시스템으로서 도 3을 이하 설명한다. 송신하고자 하는 직렬 입력 비트열(300)을 채널변환부(310)에서 소정 갯수의 채널로 변환한다. 프레임구성부(320)에서는 변환된 소정 갯수의 각 채널에 대해 프레임을 구성한다(321,322). 부호화부(330)에서는 각 채널에서 구성된 프레임 정보를 부호화(331, 332)하고 부호화된 각 채널의 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리한다. 인터리빙부(340)에서는 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보에 관하여 각각 인터리빙을 수행한다(341a, 341b, 342a, 342b).

직병렬변환부(350)는 인터리빙 후의 각 프레임 정보를 각각 K개의 채널들로 나눈다(351a, 351b, 352a, 352b). 시퀀스생성부(360)는 인터리빙 후의 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 각각 직교부호(361aa, 361ab, 362ba, 362bb)로 확산한 후 확산된 각 프레임 정보별로 더하여서(363, 364) I 시퀀스와 Q 시퀀스를 생성한다. 채널전송부(370)는 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 긴 주기 부호(371, 372)로 확산하여 전송한다(380).

병렬구조를 이용한 시스템상에서 비트 단위로 고속 무선 정보를 전송하는 방법에 관하여 도 6을 이하 설명한다. 우선 전송하고자 하는 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 직렬 - 병렬 변환을 수행한다(제610단계). 변환된 상기 소정 갯수의 모든 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 부호화된 각 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 인터리빙을 수행한다(제620단계).

상기 제 620단계는 상기 채널중 한 채널의 프레임 정보를 부호화하여 부호화된 채널의 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고(제621단계) 분리된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보에 관하여 각각 인터리빙을 수행하고(제622단계) 상기 제 621단계부터 제 622단계까지의 단계가 제 610단계의 소정 갯수의 채널에 대해 모두 수행되었는지 판단하고(제623단계) 수행되지 않은 경우 제 621단계로 분기하고 수행된 경우 다음 단계(제630단계)로 진행하는 과정으로 이루어질 수 있다.

제 620단계를 거친후에 각 채널의 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 각각 K개의 채널들로 나눈다(제630단계). 모든 채널의 상기 K개의 각 채널들의 각 프레임 비트를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산한다(제640단계). 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성한다(제650단계). 생성된 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 긴 주기 부호를 이용하여 확산한 후 전송한다(제660단계). 소정 갯수의 프레임 비트에 대해서 제 660단계까지의 단계가 수행되었는지 확인하고(제670단계) 수행되지 않은 경우 제 630단계로 분기하고 수행된 경우 전송과정을 종료한다.

상기 도 6에서의 비트 단위로 수행되는 방법과 비교하기 위해 도 10에서 실시된 프레임 단위로 무선 정보를 전송하는 방법을 이하 설명한다.

프레임 단위로 고속 무선 정보를 전송하는 방법에 관하여 도 10을 살펴보면 우선 전송하고자 하는 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 직렬 - 병렬 변환을 수행한다(제1010단계). 변환된 각 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 각각 인터리빙을 수행하고 인터리빙 후의 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 각각 K개의 채널들로 나누어 각 채널들을 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산한다(제1020단계).

제1020단계의 과정은 채널중 한 채널의 프레임 정보를 부호화하여 부호화된 채널의 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고(제1021단계) 분리된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보에 관하여 각각 인터리빙을 수행하고(제1022단계) 인터리빙된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 각각 K개의 채널들로 나누고(제1023단계) 상기 K개의 각 채널들을 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산하고(제1024단계) 제 1021단계부터 제 1024단계까지의 단계가 소정 갯수의 채널에 대해 모두 수행되었는지 판단하고 수행되지 않은 경우 제 1021단계로 분기하고 수행된 경우 다음 단계(제1030단계)로 진행하는(제1025단계) 과정으로 이루어질 수 있다.

확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성한다(제1030단계). 생성된 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 긴 주기 부호를 이용하여 확산한 후 전송한다(제1040단계).

도 6과 도 10의 방법의 차이점은 도 5와 도 9의 방법의 차이점과 함께 설명되어질 수 있다. 이하 양 차이점을 함께 설명하고자 한다.

도 9 및 도 10과는 달리 도 5와 도 6은 모든 채널에 대해 인터리빙까지의 단계를 모두 수행하고 난 후에 확산 및 전송한다. 또한 이 확산 전송 과정이 프레임 비트단위로 소정 갯수의 프레임 비트에 대해 모두 수행되도록 반복하여 확산과 전송을 하는 것이다. 물론 도 6은 도 5의 경우와는 달리 K개의 채널로 나누는 과정이 직교부호로 확산하기 전단계에서 이루어진다는 점의 차이가 있다. 도 9 및 도 10에서의 방법과 도 5와 도 6에서의 방법의 차이점으로 인한 효과에 대한 자세한 내용은 후술하기로 한다.

도 4는 병렬구조를 이용한 고속 무선 정보 수신 시스템의 일 구현예이고 도 8은 병렬구조를 이용한 시스템상에서 비트 단위로 고속 무선 정보를 수신하는 방법의 일 실시예로서 먼저 도 4를 설명하고 이어 도 4의 시스템을 이용하여 비트 단위로 고속 무선 정보를 수신할 수 있는 방법의 일 실시예인 도 8을 설명하고자 한다.

병렬구조를 이용하여 고속 무선 정보를 수신하는 시스템으로서 도 4를 이하 설명한다.

레이크수신부(440)는 소정의 시간차를 두고 수신된 복수의 신호(400)를 복수의 수신단(410, 420, 430)으로 분리하고 각 신호를 긴 주기 부호(411)를 이용하여 역확산하고, 각 수신단에서 역확산된 신호를 다수의 직교부호(412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419)를 이용하여 각각 이차 역확산하고 각각 소정의 비트수만큼 그 역확산결과를 합산(412a, 413a, 414a, 415a, 416a, 417a, 418a, 419a)하고 합산 결과를 소정 갯수별로 병렬 - 직렬 변환(412b, 414b, 416b, 418b)을 하여 소정 갯수의 신호 출력으로 분리하고, 동일한 직교부호를 이용하여 이차 역확산된 서로 다른 수신단에서의 신호 출력을 합산하여(441, 442, 443, 444) I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보를 구성한다.

디인터리빙부(450)는 레이크수신부에서 구성된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 디인터리버(451, 452, 453, 454)를 통해 각각 디인터리빙하고 복호화부(460)는 디인터리빙된 정보를 복호기(461, 462)를 통해 복호화한다.

직렬정보복원부(470)는 복호화된 신호에 대해 각 채널별로 채널복원을 하고(471, 472) 병렬 - 직렬 변환(473)을 통하여 직렬 정보(480)로 복원한다.

병렬구조를 이용한 시스템상에서 비트 단위로 고속 무선 정보를 수신하는 방법으로서 도 8을 이하 설명한다. 먼저 소정의 시간차를 두고 수신된 복수의 신호를 복수의 수신단으로 분리하고 각 신호를 긴 주기 부호를 이용하여 역확산한다(제810단계). 각 수신단에서 역확산된 신호를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 이차 역확산한다(제820단계). 제 820단계의 과정이 소정 갯수의 프레임 비트수에 대하여 모두 수행되었는지 확인하고(제830단계) 수행된 경우 다음 단계(

제840단계)로 진행하고 수행되지 않은 경우 제 820단계로 분기하는 과정으로 이루어질 수 있다.

이차 역확산된 신호를 소정 갯수별로 병렬 - 직렬 변환을 하여 소정 갯수의 신호 출력으로 분리한다(제840단계). 동일한 직교부호를 이용하여 이차 역확산된 서로 다른 수신단에서의 신호 출력을 각각 합성하여 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보를 구성한다(제850단계). 프레임 정보를 각각 디인터리빙하고 복호화한다(제860단계). 복호화된 신호를 병렬 - 직렬 변환을 통하여 직렬 정보로 복원하여(제870단계) 원하는 정보를 얻을 수 있다.

이하에서 부호기로서는 길쌈부호기를 이용하고 복호기로서는 비터비 복호기를 이용하는 고속 무선 정보 송수신 시스템으로서 본 발명인 비트 단위 고속 무선 정보 송수신 방법의 기반이 되는 시스템과 그 동작에 대해 살펴보기로 한다.

최대 데이터 전송율 R_M [bps]를 갖는 직렬 입력 비트열을 각각 비트율 R_b [bps]인 N_u 개의 채널로 나누고, 각 채널에 대하여 8비트 제로 패딩(zero padding)을 하여 T_{frame} [s/frame] 단위로 프레임을 구성한 다음 부호율 R인 길쌈부호기와 블록 인터리버를 거쳐서 I와 Q프레임 데이터를 만든다. 이 때 각 칩의 시간구간을 키우게 되면 상대적으로 좁은 유효 전송대역폭을 점유하면서 동시에 하드웨어 구현이 쉬워진다. 따라서 유효 전송 대역폭을 낮추기 위한 방법으로 각 채널의 I와 Q 프레임 데이터를 각각 K개의 채널들로 직렬 - 병렬 변환하고(도 3) 각 채널들의 각 프레임 데이터는 직교부호와 곱해져서 확산되는데, 이때 I와 Q프레임 데이터의 각 비트를 확산시키기 위하여 동일한 직교부호를 사용할 수도 있고, 서로 다른 직교부호를 사용할 수도 있다. K가 1인 경우는 도 1의 경우에 해당하고 K가 2이상인 경우에는 실질적으로 도 3에서의 경우에 해당한다.

이렇게 확산된 각 채널의 I와 Q프레임 데이터들은 각각 더해져서 I와 Q시퀀스가 되고, 각 시퀀스는 랜덤화를 위해 긴 주기 부호(long code)에 의해 다시 확산되어 전송된다. 여러 경로에서 수신된 시퀀스는 긴 주기 부호로 역확산되고 채널을 구분하기 위하여 다시 해당 직교부호를 이용하여 각각 이차 역확산하고 각각 소정의 비트수만큼 그 역확산결과를 합산하고 합산 결과를 소정 갯수별로 병렬 - 직렬 변환을 하여 소정 갯수의 신호 출력으로 분리한다. 이 경우 소정 갯수별로 병렬 - 직렬 변환을 수행하는 경우는 병렬구조를 이용하는 고속 무선 정보 수신 시스템에만 적용된다. 상기 방법에 의한 n개의 레이크 수신기 출력을 합성하여 I 프레임 데이터와 Q프레임 데이터를 구성한다. 각 프레임 데이터는 디인터리버와 비터비 복호기를 거쳐 8비트 제로 제거(zero removal) 과정을 거쳐서 각 채널의 데이터가 되고, 다시 병렬 - 직렬 변환을 통하여 원래의 직렬 데이터가 복원된다.

직렬 데이터를 N_u 개의 병렬 채널로 직렬 - 병렬 변환하면 각 채널의 입력 데이터 속도는 $R_b = R_M / N_u$ 가 된다. 프레임 모드로 동작시키기 위하여 길이가 T_{frame} [s/frame]인 프레임을 선택하면 프레임당 비트수는 $T_{frame} \times R_b$ 비트가 된다. 부호율이 1/2인 길쌈 부호기를 거치면 비트율이 2배가 되는데, 홀수 번째 비트들을 I프레임 데이터로, 짝수 번째 비트들을 Q프레임 데이터로 취하게 되면 부호기의 입력과 동일한 데이터율을 유지하게 된다. 각 채널에서 길쌈부호기와 블록 인터리버를 거친 데이터의 각 비트 I_i 와 Q_i 는 직교 부호로 확산되는데, i번째 직교부호는 다음과 같이 나타낼 수 있으므로

수학식 1

$$W_i = (W_{i1}, W_{i2}, \dots, W_{iG})$$

i번째 채널에서 확산된 데이터는 각각 G개의 칩으로 구성된다. 이 때 i번째 채널의 I 프레임 데이터 비트 I_i 와 Q 프레임 데이터 비트 Q_i 를 동일한 직교부호로 확산시킨다고 가정하면($I_i W_i$ 와 $Q_i W_i$), K=1인 경우(도 1) 각 채널에서 확산된 I와 Q프레임 데이터들을 더한 I와 Q 시퀀스 I_c 와 Q_c 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 2

$$I_c = \sum_{i=1}^{N_u} I_i W_i, \quad Q_c = \sum_{i=1}^{N_u} Q_i W_i$$

이때 칩속도 R_c 와 확산율 G , 각 채널의 비트율 R_b 와의 관계는 다음과 같이 된다.

수학식 3

$$R_c = G R_b$$

그러나 $K=2$ 이상인 경우에는 각 가지가 K 개의 직교부호로 확산되므로 I_c 와 Q_c 는 다음과 같이 된다.

수학식 4

$$I_c = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K I_{ij} W_{j+(i-1)K}, \quad Q_c = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K Q_{ij} W_{j+(i-1)K}$$

이 때 칩속도 R_c 와 확산율 G , 병렬 가지의 수 K 와 데이터율 R_b 의 관계는 다음과 같이 된다.

수학식 5

$$R_c = G R_b / K$$

따라서 K 는 2이상인 경우에는 유효 전송대역폭이 $1/K$ 로 줄어들게 된다. 그러므로 전송대역폭 B [Hz]인 전송채널을 통하여 최대 R_M 의 고속 데이터를 전송하려고 하면, $K=1$ 인 경우에는

수학식 6

$$R_c = G R_b \leq B, \quad N_u \leq G$$

이어야 하지만, $K=2$ 이상인 경우에는

수학식 7

$$R_c = G R_b / K \leq B, \quad N_u \leq G / K$$

가 만족되면 된다.

실제로 누구나 전파 사용허가를 받지 않고 사용할 수 있는 대역인 ISM(Industrial Scientific and Medical band)밴드로 현재 902 - 928MHz ($B=26$ MHz), 2400 - 2483MHz ($B=83$ MHz) 및 5725 - 5850MHz ($B=125$ MHz) 대역이 할당되어 있으므로, 전송대역폭 B 로서 3가지 ISM밴드 중 어느 하나를 사용하고, 확산율 G , 병렬 채널의 수 N_u , 각 채널의 데이터율 R_b 를 적절히 선택하면, 전송대역폭 내에서 고속 데이터 전송(R_M 이 20Mbps 이상)을 실현할 수 있다.

예를 들어 $B=83$ MHz의 ISM밴드를 사용할 경우 25Mbps의 고속 데이터 전송을 실현하려면, (G, N_u, R_b)를 (128, 50, 512kbps) 또는 (256, 100, 256kbps)로 선택하면 된다.

또한 전송대역폭 B 로서 3가지 ISM밴드 중 어느 하나를 사용하고, 확산율 G , 병렬 채널의 수 N_u , 각 채널의 데이터율 R_b , 병렬가지의 수 K 의 값을 적절히 선택하면, 제안된 시스템 구조로 주어진 전송대역폭 내에서 고속 데이터 전송(R_M 이 20Mbps 이상)을 실현할 수 있을 뿐만 아니라 각 칩의 시간구간이 K 배 커지게 되므로 하드웨어 구현이 쉬워진다.

K 개의 병렬 구조를 구현한 시스템의 경우에는 예를 들어 $B=83$ MHz의 ISM밴드를 사용하여 25Mbps의 고속 데이터 전송을 실현하려면, (K, G, N_u, R_b)를 다음과 같이 선택하면 된다.

(1, 128, 50, 512kbps) 또는 (1, 256, 100, 256kbps) (2, 128, 25, 1024kbps) 또는 (2, 256, 50, 512kbps)

이하에서는 도 5와 도 9의 차이점과 도 6과 도 10의 차이점 및 각 차이점으로 인한 효과에 대해 보다 자세히 살펴보기로 한다.

상기에서 살펴본 바와 같이 일반적으로 통신 시스템에서는 데이터 프레임 구성하여 송수신을 수행한다. 예를 들어 보면 최대 데이터 전송율 R_M [bps]를 갖는 직렬 입력 비트열을 각각 비트율 R_b [bps]인 N_u 개의 채널로 나누고, 각 채널에 대하여 8비트 제로 패딩(zero padding)을 하여 T_{frame} [s/frame] 단위로 프레임을 구성한 다음 부호율 R 인 길쌈 부호기와 블록 인터리버를 거쳐서 I와 Q프레임 데이터를 만든 후 각 프레임 데이터를 직교부호와 곱해서 확산하여 전송한다. 이때 유효 전송 대역폭을 낮추기 위한 방법으로 각 채널의 I와 Q프레임 데이터를 각각 K 개의 가지들로 다시 나누어 각 가지들을 직교 부호로 확산한 다음 더하여서 I와 Q시퀀스를 생성하는 구조를 가진다(도 3). 이러한 구조를 상기에서는 병렬구조라 명명하였다.

이러한 경우 지금까지는 도 9와 도 10에서 살펴본 바와 같이 프레임 단위로 작동하므로 앞서 살펴본 도 9와 도 10에서의 기본적인 장점이 존재하지만 각 단계마다 변수들의 저장 공간을 확보하여야 하며, 이 저장 공간은 전송속도에 비례하여 커질 뿐만 아니라 데이터 처리 속도도 느려지게 된다.

프레임당 비트의 개수는 직렬 입력 비트열에서는 $T_{frame} \times R_M$ 비트가 되고, 각 병렬 채널에서는 $T_{frame} \times R_b$ 비트가 되며, $K=2$ 이상인 경우에는 새로운 K 개의 프레임마다 $T_{frame} \times R_b/K$ 비트가 된다. 따라서 매 프레임마다 동작하는 것을 도 5와 도 6에서 처럼 매 비트마다 동작하는 방법으로 전송 방식을 바꾸게 되면 메모리 공간이 훨씬 적게 소모되고 처리속도가 빨라져 더욱 효과적인 송수신을 수행할 수 있다.

$K=2$ 이상인 경우에 $T_{frame} \times R_b$ 비트를 가지는 임의의 병렬 채널에서 $T_{frame} \times R_b/K$ 비트를 가지는 새로운 K 개의 프레임마다 데이터를 비트 단위로 전송하는 구조를 갖게 된다. 각 새로운 프레임은 각각 n 개의 비트들을 가진다고 가정하며, 직렬로 처리된다. 이때 수신단에서는 비트 단위로 전송된 데이터를 $T_{frame} \times R_b/K$ 비트만큼 저장하여 처리하면 원래의 프레임 단위 동작과 같은 결과를 얻을 수 있으며, 사용 메모리 공간도 줄이고 속도도 향상시킬 수 있다.

예를 들어 보면 병렬 채널 당 전송 속도가 512Kbps이고 확산율이 128인 경우에 $T_{frame} = 10\text{ms}$ 인 프레임 단위로 동작을 수행하면 직교부호로 확산하는 경우 각 비트마다 128칩을 곱하여 5120×128 크기의 데이터를 생성하므로 확산된 후에 프레임사이즈가 655360이 된다. 병렬구조를 이용한 경우에는 만약 K 가 4인 경우를 설정하면 1280×128 크기의 데이터를 생성하므로 필요한 프레임사이즈가 163840이 된다. 그러나 비트 단위로 동작을 수행하는 경우에는 소정의 비트수 X 에 해당하는 데이터만 생성한다면 $X \times 128$ 크기의 데이터를 생성하게 되고 만약 최대 효율을 위해서 $X=1$ 인 경우를 고려하면 필요한 프레임사이즈가 최소 128까지가 가능하게 됨을 알 수 있다. 프레임사이즈가 작을수록 사전에 확보해야할 메모리 용량이 적게 필요하게 되고 데이터 I/O양이 적어 처리 속도가 빨라지게 된다. 이러한 점이 도 5와 도 6에서의 방법이 제공하는 효과이다.

본 발명을 실시하기 위하여 무선 채널에서 최대 데이터 전송율이 $R_M = 384\text{kbps}$ ($R_b = 32\text{kbps}$, $N_u = 12$)이고 확산율이 $G=128$ 배이며, 송신기에서 길쌈부호기와 블록 인터리버, 수신기에서 비터비 복호기와 디인터리버 및 다이버시티 $n=3$ 의 레이크 수신기를 사용할 수 있다.

본 발명을 적용하기 위한 시스템에서는 채널부호 및 복호화를 위하여는 길쌈부호기와 비터비(Viterbi) 복호기를 사용하는 것이 바람직하다. 길쌈부호기는 구속장이 9이며 생성시퀀스가 8진수로 (561, 753)이고 부호율이 1/2인 부호를 사용할 수 있다. 비터비 복호기에서는 연성판정으로 4비트를 쓰고, 트레이스백 깊이(traceback depth)가 64이며, 프레임 모드로 동작하도록 설계할 수 있다. 또한 길쌈부호기를 거친 후 각 프레임에 맞도록 인터리버를 사용하고, 비터비 복호기 전에 디인터리버를 수행할 수 있다.

다수의 직교부호로는 월시(Walsh) 부호를 이용함이 바람직하고 이 월시 부호로 확산된 정보 비트들은 I와 Q채널로 나뉘어서 각 칩들끼리 더해지고, 전송하기 전에 랜덤화를 위해 긴 주기 부호(long code)를 발생시켜서 한번 더 확산시킬 수 있다. 여기서 쓰이는 긴 주기 부호는 $2^{42} - 1$ 의 주기를 갖는다. 이 긴 주기 부호 발생기는 M-sequence 발생기로 다음과 같이 42차의 특성 다항식(characteristic polynomial)으로 발생시킨다.

수학식 8

$$P(x) = x^{42} + x^{35} + x^{33} + x^{31} + x^{27} + x^{26} + x^{25} + x^{22} + x^{21} + x^{19} + x^{18} + x^{17} + x^{16} + x^{10} + x^7 + x^6 + x^5 + x^3 + x^2 + x^1 + 1$$

본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 하드디스크, 플로피디스크, 플래쉬 메모리, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 고속 데이터 전송이 가능하고 다양한 속도로 멀티미디어 정보를 전송할 수 있으며 상대적으로 보다 좁은 유효 전송대역폭을 점유하면서 전송하면서 동시에 하드웨어 구현을 쉽게 할 수 있는 무선 정보 송수신 시스템을 이용하여 비트 단위로 정보를 송수신하는 방법을 제공함으로써 상대적으로 메모리를 줄이고 정보 처리 속도를 증가시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

- (a) 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 단계;
- (b) 상기 소정 갯수의 모든 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 부호화된 각 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 인터리빙을 수행하는 단계;
- (c) 인터리빙 후의 소정 갯수의 모든 채널의 각 프레임 비트를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산하는 단계;
- (d) 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성하는 단계; 및
- (e) 긴 주기 부호를 이용하여 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 확산한 후 전송하는 단계;
- (f) 상기 (c)부터 (e)까지의 과정을 소정 갯수의 프레임 비트에 대하여 반복 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비트 단위 무선 정보 전송방법.

청구항 2.

- (a) 직렬 입력 비트열을 소정 갯수의 채널로 나누는 단계;
- (b) 상기 소정 갯수의 모든 채널에 대해 프레임 정보를 구성하여 부호화하고 부호화된 각 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하고 분리된 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보에 대해 인터리빙을 수행하는 단계;
- (c) 인터리빙 후의 각 채널의 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보를 각각 K개의 채널들로 나누는 단계;
- (d) 상기 소정 갯수의 모든 채널의 상기 K개의 각 채널들의 각 프레임 비트를 다수의 직교부호를 이용하여 각각 확산하는 단계;

- (e) 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 I 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 I 시퀀스를 생성하고 상기 확산된 소정 갯수의 모든 채널의 Q 프레임 정보의 확산결과를 더하여서 Q 시퀀스를 생성하는 단계; 및
- (f) 긴 주기 부호를 이용하여 I 시퀀스와 Q 시퀀스를 확산한 후 전송하는 단계;
- (g) 상기 (d)부터 (f)까지의 과정을 소정 갯수의 프레임 비트에 대하여 반복 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비트 단위 무선 정보 전송방법.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서, (b) 단계는

- (b1) 상기 채널중 한 채널의 프레임 정보를 부호화하여 부호화된 채널의 프레임 정보를 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보로 각각 분리하는 단계;
- (b2) 분리된 I 프레임 정보와 Q 프레임 정보에 관하여 각각 인터리빙을 수행하는 단계;
- (b3) 상기 (b1)부터 (b2)까지의 단계가 (a)의 소정 갯수의 채널에 대해 모두 수행되었는지 판단하고 수행되지 않은 경우 (b1) 단계로 분기하고 수행된 경우 다음 단계로 진행하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 비트 단위 무선 정보 전송방법.

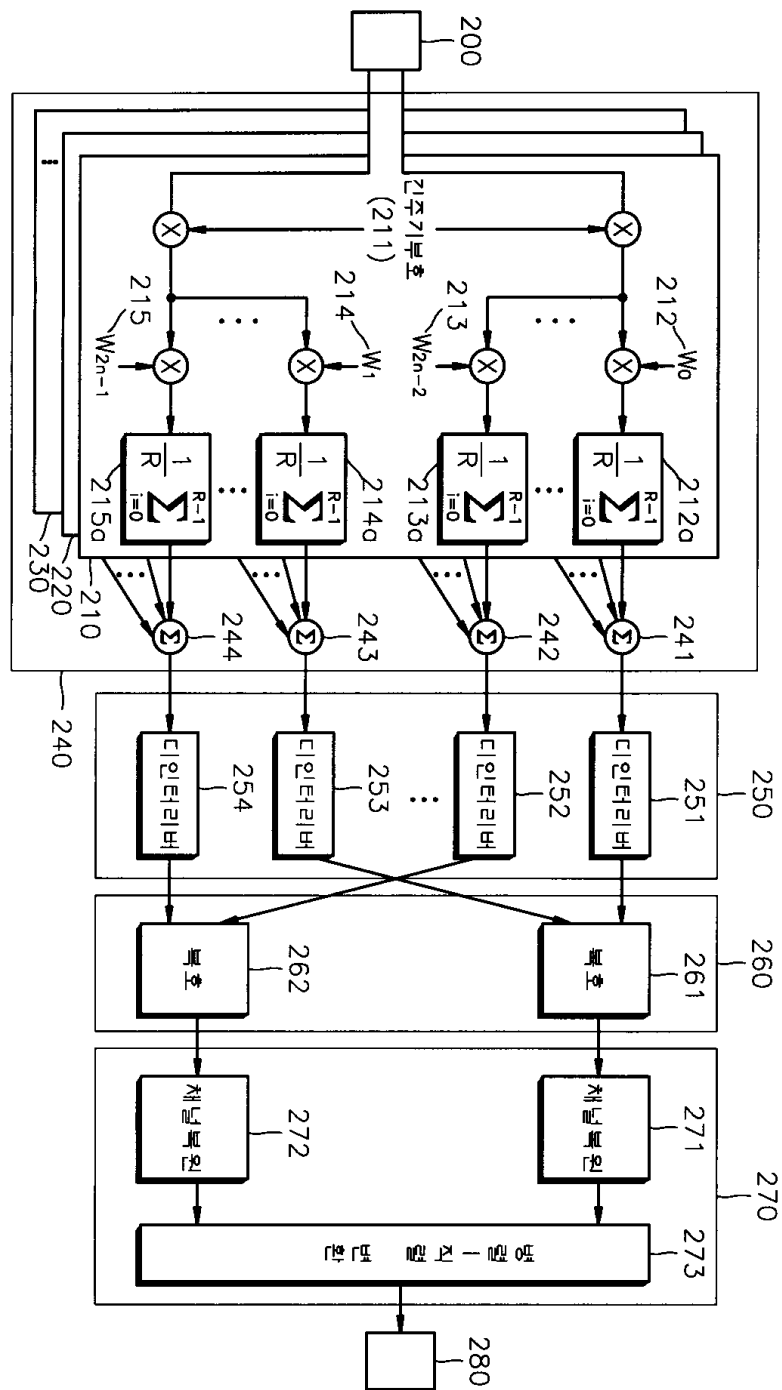
청구항 4.

- (a) 소정의 시간차를 두고 수신된 복수의 신호를 복수의 수신단으로 분리하고 각 신호를 긴 주기 부호를 이용하여 역확산하는 단계;
- (b) 각 수신단에서 역확산된 신호를 다수의 직교부호를 이용하여 한 비트에 대하여 각각 이차 역확산하는 단계;
- (c) 소정의 프레임 비트수에 대하여 (b) 단계를 반복 수행하는 단계;
- (d) 동일한 직교부호를 이용하여 이차 역확산된 서로 다른 수신단에서의 신호 출력을 이용하여 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보를 구성하는 단계;
- (e) 프레임 정보를 각각 디인터리빙하고 복호화하는 단계; 및
- (f) 복호화된 신호를 병렬 - 직렬 변환을 통하여 직렬 정보로 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비트 단위 고속 무선 정보 수신방법.

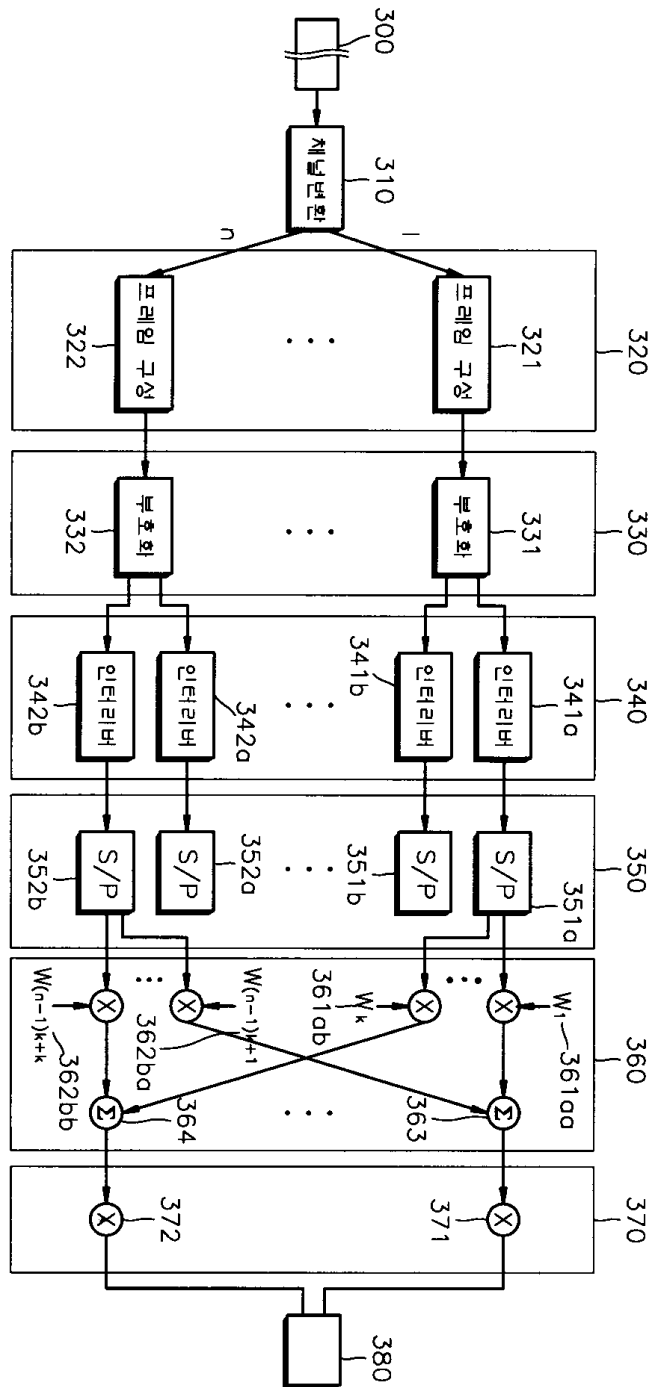
청구항 5.

- (a) 소정의 시간차를 두고 수신된 복수의 신호를 복수의 수신단으로 분리하고 각 신호를 긴 주기 부호를 이용하여 역확산하는 단계;
- (b) 각 수신단에서 역확산된 신호를 다수의 직교부호를 이용하여 한 비트에 대하여 각각 이차 역확산하는 단계;
- (c) 소정의 프레임 비트수에 대하여 (b) 단계를 반복 수행하는 단계;
- (d) 이차 역확산된 신호를 소정 갯수별로 병렬 - 직렬 변환을 하여 소정 갯수의 신호 출력으로 분리하는 단계;
- (e) 동일한 직교부호를 이용하여 이차 역확산된 서로 다른 수신단에서의 신호 출력을 이용하여 I 프레임 정보 및 Q 프레임 정보를 구성하는 단계;

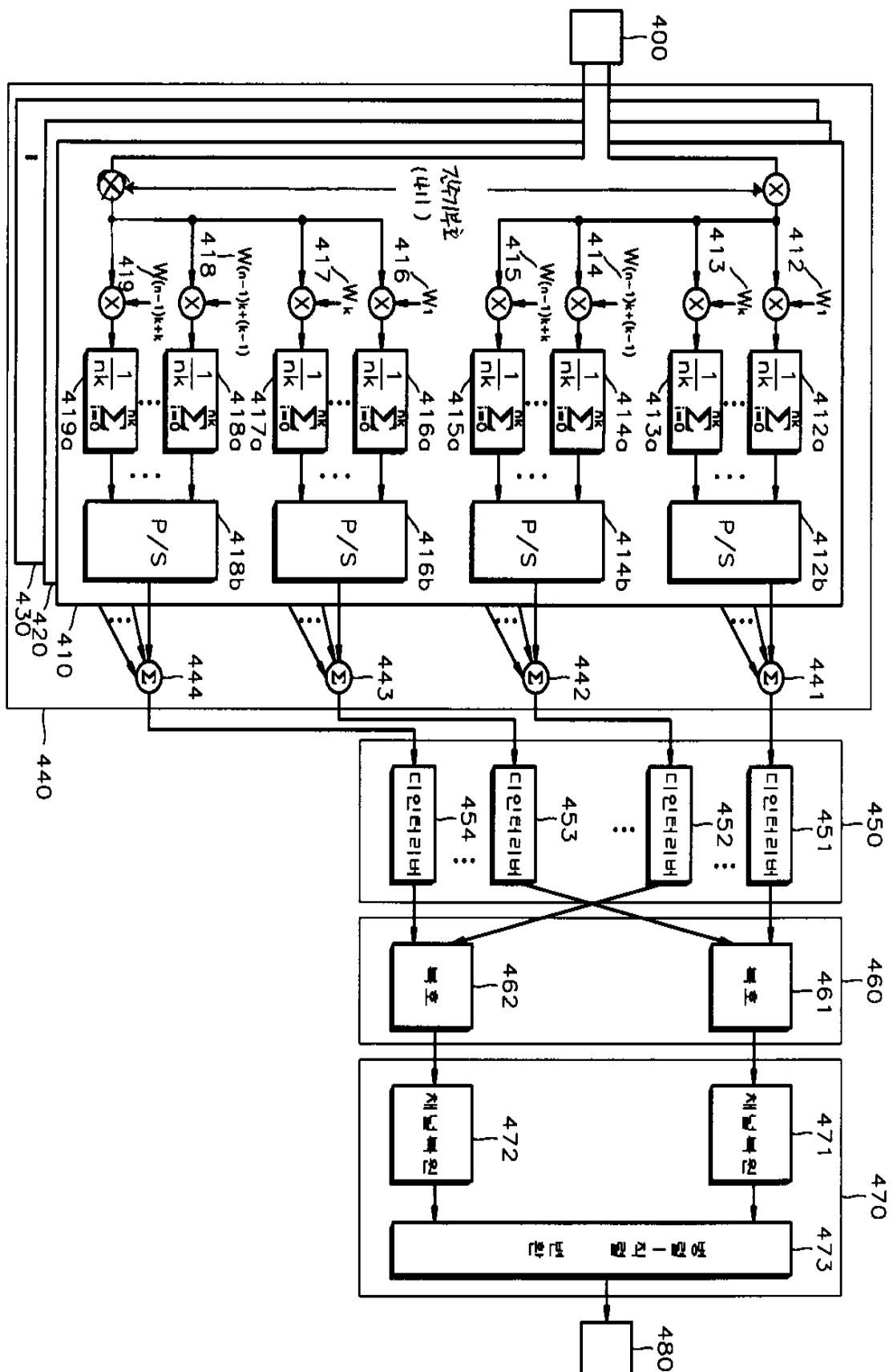
도면 2



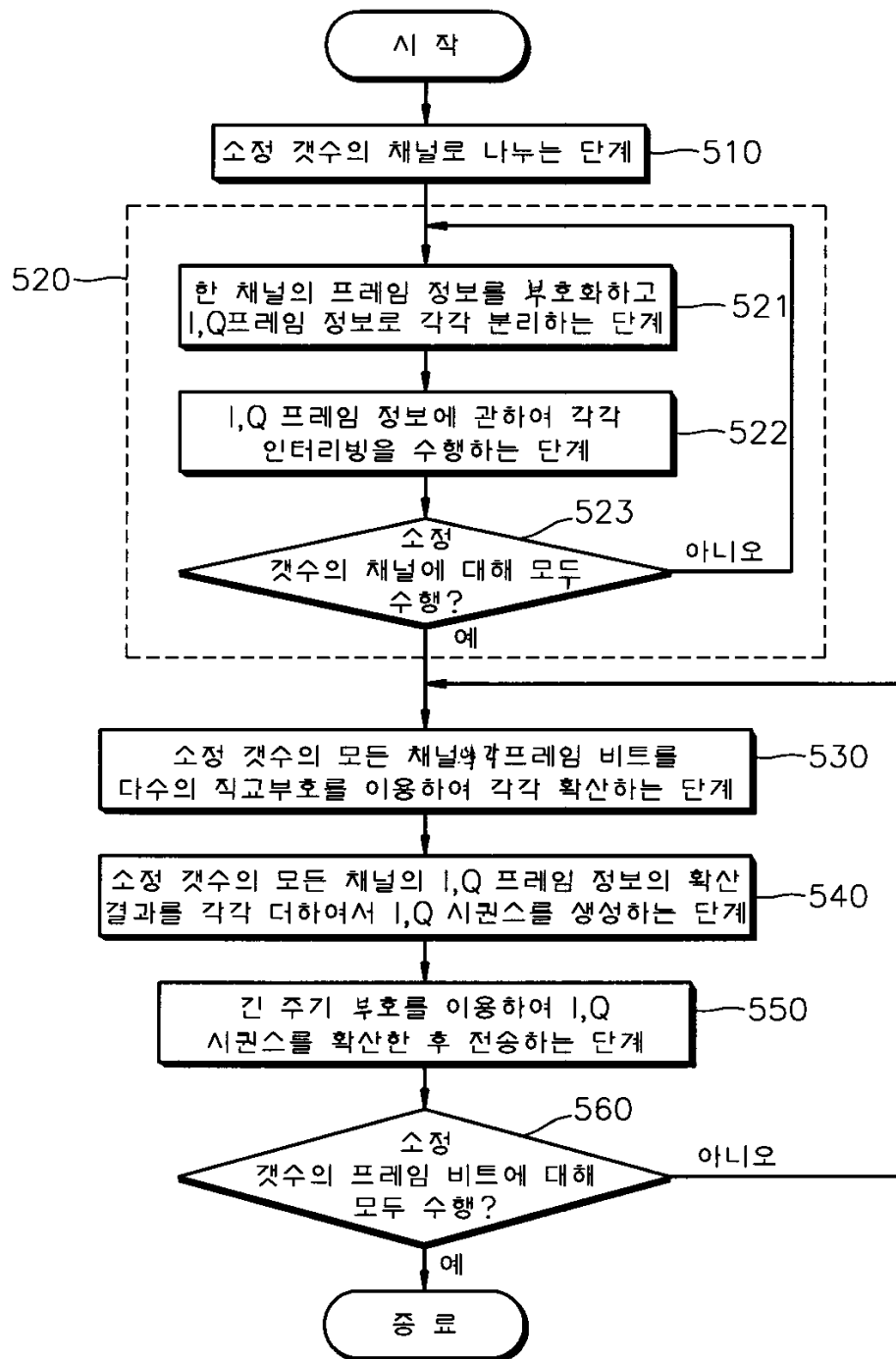
도면 3



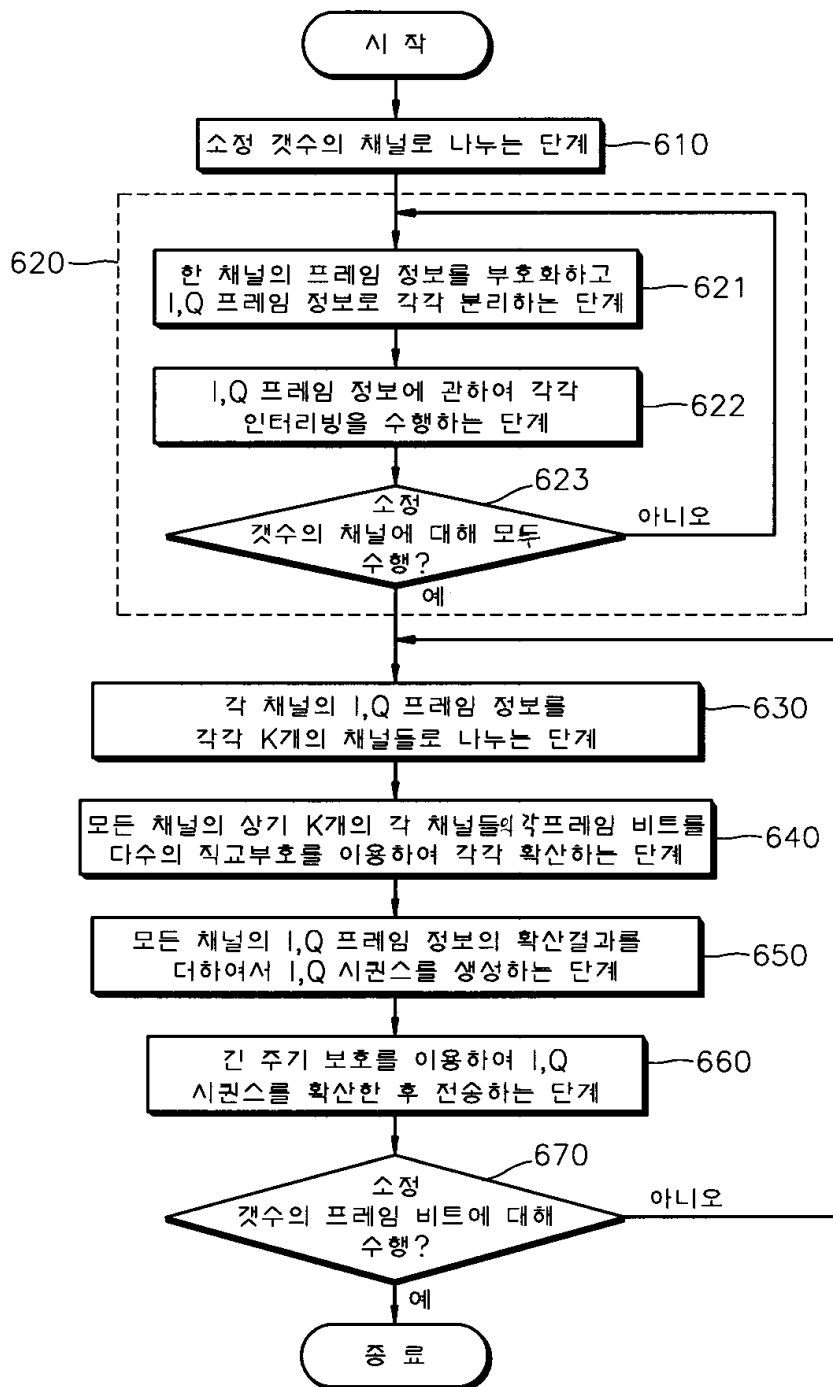
도면 4



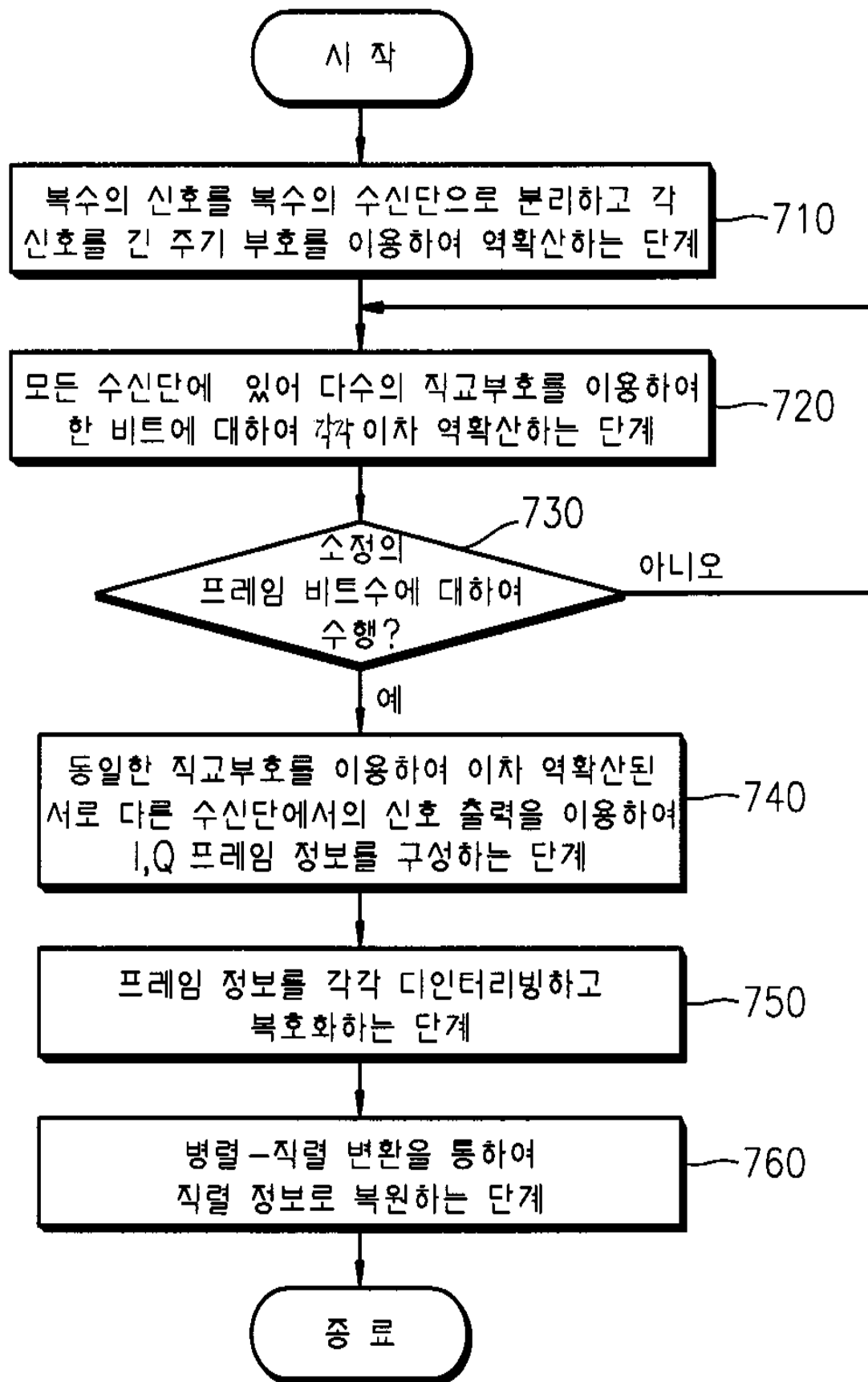
도면 5



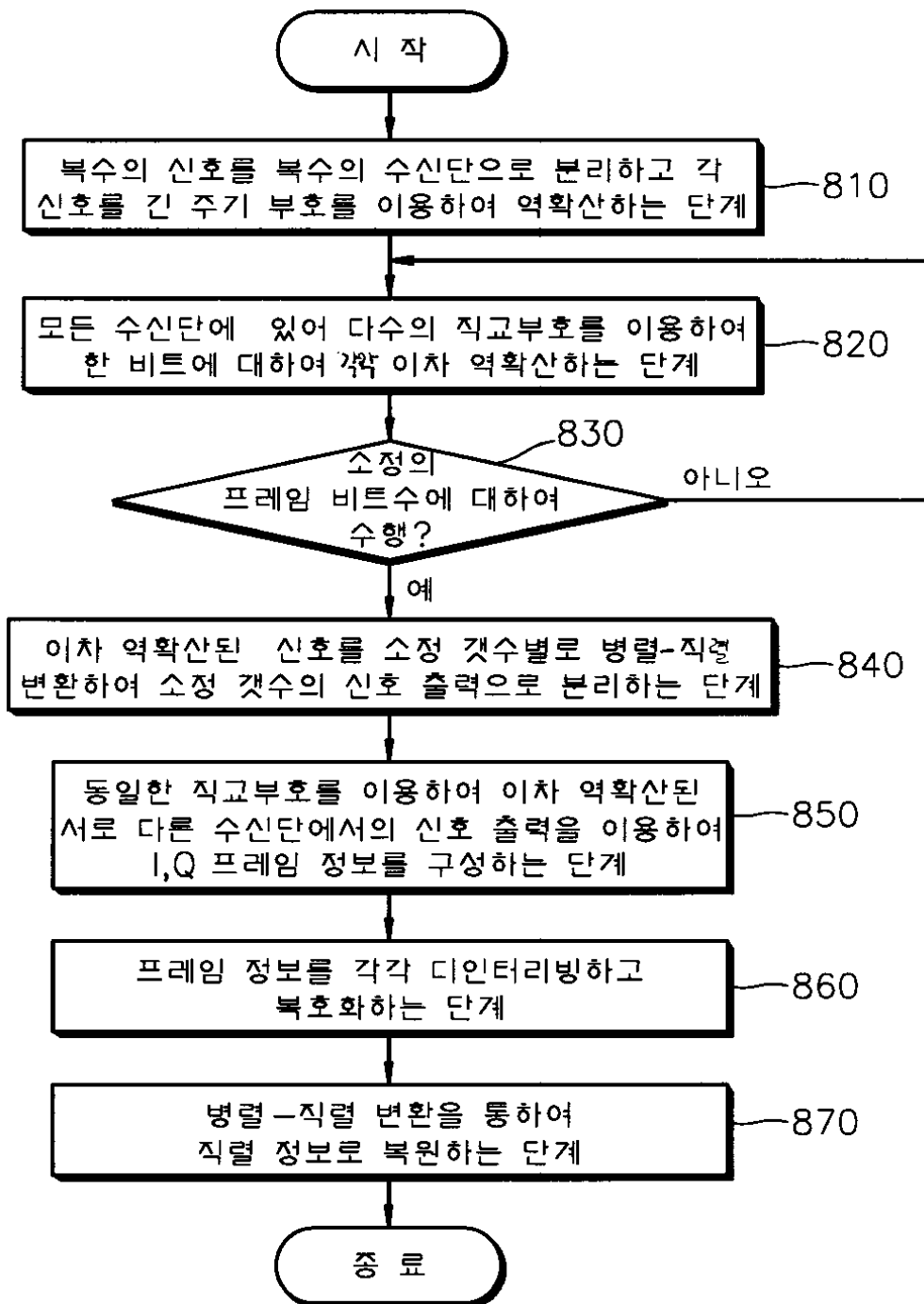
도면 6



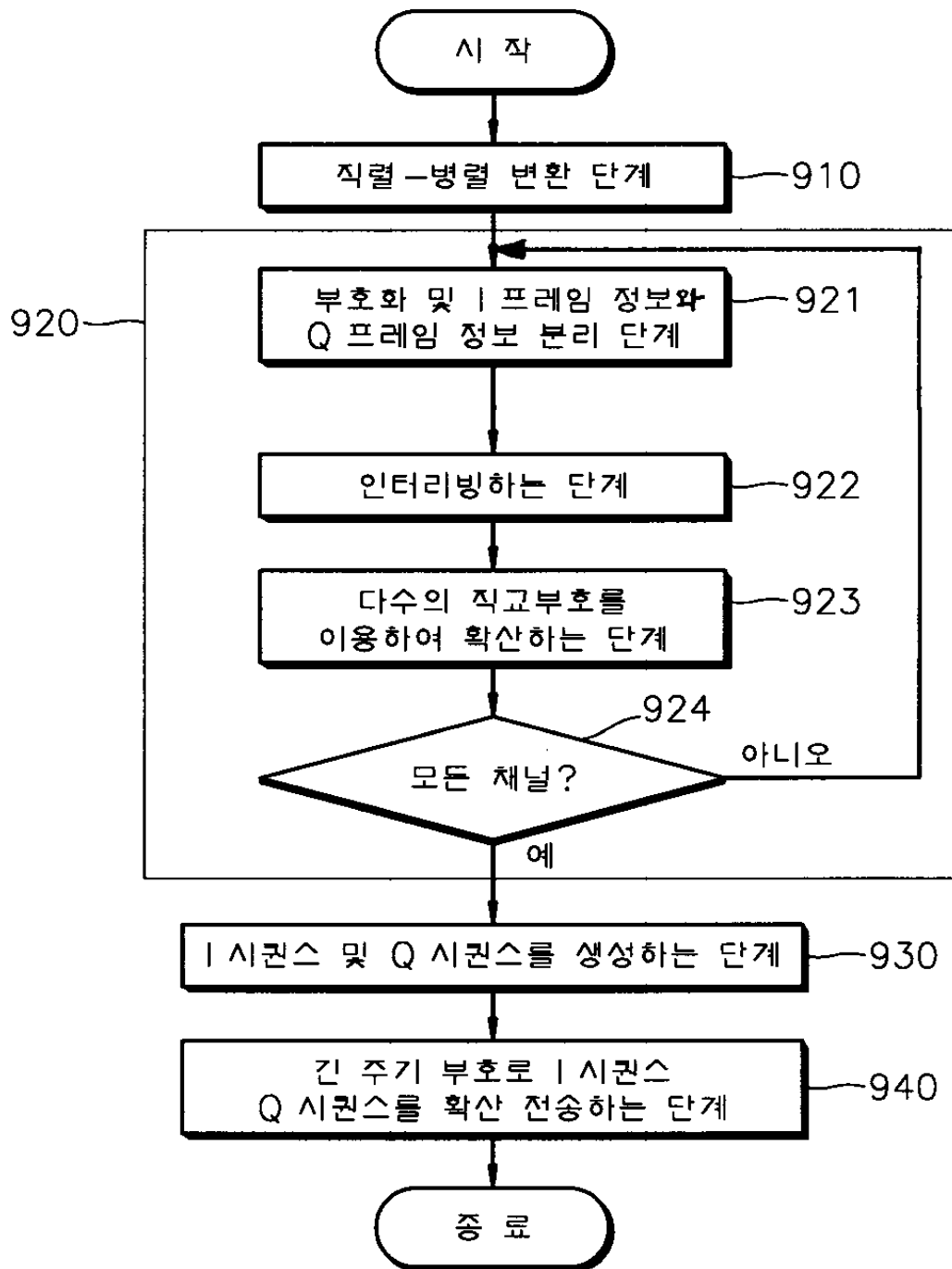
도면 7



도면 8



도면 9



도면 10

