

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 7/26

(11) 공개번호 특2001-0050146  
(43) 공개일자 2001년06월15일

(21) 출원번호	10-2000-0048480
(22) 출원일자	2000년08월22일
(30) 우선권주장	99402100.4 1999년08월23일 EP(EP)
(71) 출원인	알까텔 크리스티안 그레그와르
	프랑스 75008 파리 퀴 라 보에띠 54
(72) 발명자	아진파스칼
	프랑스94370스시엔브리에뤼두크로스파시2
(74) 대리인	주성민, 장수길

심사청구 : 없음

(54) 전력 제어 알고리즘을 이용한 이동 무선 통신 시스템의 성능 개선 방법

요약

본 발명은 전력 제어 알고리즘을 사용하여 전송 차단을 받게되는 이동 무선 통신 시스템의 성능을 개선하기 위한 방법으로, 전송 차단에 이어 회복 기간이 제공되어 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 상기 전송 차단의 영향을 보상하며, 상기 회복 기간은 여러 종류의 보상이 연속적으로 수행되는 여러 부분을 포함하며, 상기 타입은 최소 보상이 먼저 획득될 수 있고 그 다음에 보상이 필요 이상으로 높지 않게 보장하도록 결정되는 방법을 제공하는 것이다.

대표도

도3

색인어

CDMA, 회복 기간, 전송 차단, 전력 제어 알고리즘, 업링크, 다운 링크

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 현재의 CLPC 알고리즘을 설명하는 도면.  
도 2는 종래의 특허 출원에 따른 방법을 포함하도록 변형된 CLPC 알고리즘을 설명하는 도면.  
도 3은 본 발명에 따른 방법을 포함하도록 변형된 CLPC 알고리즘을 설명하는 도면.  
도 4는 회복 기간에 제공되는 다른 부분의 제1 실시예를 설명하는 도면.  
도 5는 회복 기간에 제공되는 다른 부분의 제2 실시예를 설명하는 도면.  
도 6은 회복 기간에 제공되는 다른 부분의 제3 실시예를 설명하는 도면.  
도 7은 제1 실시예에 따른, 이동 무선 통신 시스템의 업링크 전송 방향으로 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위해 이동 네트워크 엔티티와 이동국에 요구될 수 있는 수단의 타입을 설명하는 도면.  
도 8은 제2 실시예에 따른 이동 무선 통신 시스템의 업링크 전송 방향으로 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위해 이동 네트워크 엔티티와 이동국에 요구될 수 있는 수단의 타입을 설명하는 도면.  
도 9는 제1 실시예에 따른 이동 무선 통신 시스템의 다운링크 전송 방향으로 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위해 이동국과 이동 네트워크 엔티티에 요구될 수 있는 수단의 타입을 설명하는 도면.  
도 10은 제2 실시예에 따른 이동 무선 통신 시스템의 다운링크 전송 방향으로 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위해 이동국과 이동 네트워크 엔티티에 요구될 수 있는 수단의 타입을 설명하는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동 무선 통신 시스템에 관한 것으로 특히, 성능(서비스, 용량 등의 면)을 개선시키기 위한 시스템에서 사용되는 전력 제어 기술에 관한 것이다.

본 발명은 특히 CDMA("Code Division Multiple Access") 타입의 이동 무선 통신 시스템에 응용될 수 있다. 특히, 본 발명은 UMTS("Universal Mobile Telecommunication System")에 응용될 수 있다.

알려진 바와 같이, CDMA 시스템은 소위 개방 루프 전력 제어 기술(open loop power control technique)과, 폐쇄(closed) 루프 전력 제어 기술(이하 CLPC)의 두 타입을 사용한다. 이러한 전력 제어 기술은 예를 들어 즉 MS("Mobile Station")로부터 BTS("Base Transceiver Station")로의 업링크(uplink) 전송 방향에 대해 연상될 수 있다. 개방 루프 전력 제어에서 MS 전송 전력(MS transmit power)은 BTS로부터 이 MS에 의해 수신된 전력에 기초하여 제어된다. CLPC에서, MS 전송 전력은 BTS에서 추정된 MS와 BTS 사이의 링크(link)의 전송 품질에 기초하여 제어된다.

MS와 BTS 사이의 링크의 전송 품질은 SIR(Signal-to-Interference Ratio)라고 불리는 수신된 신호의 전력 및 간섭 전력의 비율에 따른다. 어떠한 MS의 SIR이 낮은 경우, 다시 말해 다른 MS들의 전력이 이것의 전력보다 크게 높을 경우, 이것의 성능은 급격하게 떨어진다. CLPC 알고리즘은 각 사용자의 SIR을 목표 SIR에 가능한 한 근접하게 유지시킬 수 있다.

CPLC 알고리즘의 원리는 BTS가 주기적으로 각 MS로부터 수신된 신호의 SIR을 추정하고, 이 추정 SIR과 목표 SIR( $SIR_{target}$ )을 비교하는 것이다. 추정 SIR이 목표 SIR보다 낮다면, BTS는 MS에 전력 제어 명령을 송신하여 MS가 자신의 전송 전력을 증가시키도록 한다. 추정 SIR이 목표 SIR보다 높다면, BTS는 MS에 전력 제어 명령을 송신하여 MS가 그것의 전송 전력을 감소시키도록 한다. 목표 SIR은 요구된 서비스의 품질의 기능에 따라 BTS에 의해 선택된다.

특히 빠르게 변화하는 환경에서, 효율적이면서 SIR의 변화에 가능한 한 근접하게 따라가기 위해서는, CPLC가 필요하다. 예를 들어, UMTS와 같은 제3 세대의 시스템에서, 전력 제어 명령은 전형적으로 한 프레임내의 매 슬롯(슬롯은 이와 같은 시스템에 송신된 데이터 단위, 즉 프레임에서의 기본 시간 단위이고, 프레임 지속 기간이 통상 10ms이고, 슬롯 지속 기간은 프레임 존속 기간의 1/15임)마다 MS에 송신된다.

그런데 이동 무선 통신 시스템에서는 전력 제어 명령의 전송을 순간적으로 차단시켜야 하는 경우가 있다. 이것을 앞으로는 전송 차단(transmission interruptions)이라고 부르기로 하며, UMTS의 경우에는 "전송 갭(gap)"이라고 부르기로 한다.

예컨대, CDMA 시스템에서, BTS로부터 MS로의 다운링크(downlink) 전송은 이 MS가 다운링크 전송에서 사용되는 것과 다른 주파수에 대해 측정(특히 핸드오버 준비 목적, 특히 내부 주파수 핸드오버)을 할 수 있도록 순간적으로 차단될 수 있다. 전송 차단을 포함하는 이와 같은 전송 모드는 예를 들어 UMTS 시스템에서는 "슬롯모드(slotted mode)" 또는 "압축 모드(compressed mode)"라고 부르기도 한다. 전송 차단은 여러 슬롯(다운링크 압축 모드에서 통상 15개의까지의 슬롯, 즉 하나의 프레임)동안 지속될 수 있다. 이러한 전송 차단 동안에는, CPLC는 차단된다. 그러므로, BTS는 MS로 전력 제어 명령을 더 이상 전송하지 않으며, 이 MS로부터의 업링크 신호는 더 이상 제어된 전력이 아니다. 업링크 전송이 동시에 차단될 수 있지만, 어떤 경우에도, 결과적으로 CLPC의 효율은 상당히 감소되고, 시스템의 성능도 심하게 저하될 것이다.

출원인에 의해 1999년 4월 12일에 출원된 유럽 특허 출원 n° 99400894.4에서 그러한 전송 차단으로 인한 성능의 저하를 피하기 위한 해결방법이 제시되었다.

기본적으로, 이 종래의 특허 출원에 따르면, 전송 차단 후에 전송이 재개되면, 전력 제어 알고리즘이 주어진 기간 동안 적어도 하나의 변형된 파라미터를 가지고 구현된다. 상기 적어도 하나의 변형된 파라미터와 상기 주어진 기간은 상기 전송 차단이 전력 제어에 미치는 영향을 보상하도록 결정된다.

이 종래의 특허출원에 개시된 제1 실시예에 따르면, 상기 주어진 기간은 소정의 값을 가진다.

이 종래의 특허출원에 개시된 제2 실시예에 따르면, 예컨대 상기 적어도 하나의 변형된 파라미터를 가진 연속적인 전력 제어 결과에 기초하여, 주어진 조건이 만족되는 경우, 예를 들어 상기 적어도 하나의 변형된 파라미터를 가지고 획득된 두 개의 연속된 전력 제어 명령이 반대되는 경우, 상기 주어진 기간은 경과되도록 결정된다.

그러므로 이 제2 실시예는 주어진 기간 또는 "회복 기간(recovery period)"이 고정되지 않고 예를 들어 이동 속도, 환경 등에 따라 각 환경에 적응될 수 있는 이점을 가진다. 그러나, 적응성 알고리즘은 일반적으로 오류(여기서는 SIR 추정 오류, 전력 제어 명령 오류를 포함함)에 매우 민감하다. 그러므로 적응성 보상 길이를 갖고서는, 그러한 오류때문에 회복 기간이 너무 짧아질 위험이 있다.

반대로, 고정된 회복 기간은 오류에는 강한 이점을 제공하지만, 각 환경에 적응될 수 없기 때문에 최적은 아니다.

본 발명은 양 타입의 알고리즘의 이점 즉, 오류에 낮은 민감성을 가진 적응성 알고리즘 또는 좀 더 유연성이 있는 고정된 알고리즘의 이점을 제공할 수 있다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러므로 본 발명의 목적은 전력 제어 알고리즘을 사용하여 전송 차단을 받게되는 이동 무선 통신 시스템의 성능을 개선하기 위한 방법으로, 전송 차단에 이어 회복 기간이 제공되어 상기 전력 제어 알고리즘

에 대한 상기 전송 차단에 영향을 보상하며, 상기 회복 기간은 여러 종류의 보상이 연속적으로 수행되는 여러 부분을 포함하며, 상기 타입은 최소 보상이 먼저 획득될 수 있고 그 다음에 보상이 필요 이상으로 높지 않게 보장하도록 결정되는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 회복 기간은, 상기 회복 기간 내의 최소 보상 길이가  $T_{\min}$ 이 되고 상기 회복 길이 내의 최대 보상 길이가  $T_{\max}$ 가 될 때, 고정 길이 보상이 수행되는 제1 부분, 이를 뒤따르는 적응성 길이 보상이 수행되는 최대 길이  $T_{\max}-T_{\min}$ 를 갖는 제2 부분을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 제1 및 제2 부분은 각각 전송 차단 기간의 길이의 반과 동일한 길이를 가진다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 회복 기간은 N개의 세그먼트를 포함하고, 각 세그먼트 n은 "n"개의 세그먼트 내부의 최소 보상 길이가  $T_{\min}^n$ 이며 "n"개의 세그먼트 내부의 최대 보상 길이가  $T_{\max}^n$ 일 때, 고정 길이 보상이 수행되는 제 1 부분, 이를 뒤따르는 적응성 길이 보상이 수행되는 최대 길이  $T_{\max}^n-T_{\min}^n$ 을 가진 제2 부분을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 회복 기간의 상기 부분 및/또는 상기 보상의 타입을 정의하는 파라미터는 회복 기간마다 변할 수 있다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 세그먼트의 상기 부분 및/또는 상기 보상의 타입을 정의하는 파라미터는 세그먼트마다 변할 수 있다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 보상은 상기 회복 기간 동안에 상기 전력 제어 알고리즘의 적어도 하나의 파라미터를 변형시킴으로써 획득되며, 상기 적어도 하나의 변형된 파라미터는 회복 기간의 개시부터 종료까지 낮은 보상 측면에서, 상기 회복 기간 내의 세그먼트마다 변하는 값을 가진다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 세그먼트마다 변하는 값을 가지는 상기 적어도 하나의 변형된 파라미터는 상기 회복 기간 내에서 하나의 세그먼트에서 다음 세그먼트까지 감소되는 값을 가지는 증가된 전력 제어 스텝 크기이다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 최소 길이  $T_{\min}^n$ 은 상기 최대 길이  $T_{\max}^n$ 과 동일하게 제공된다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 전력 제어는 상기 이동 무선 통신 시스템의 업링크 전송 방향으로 수행된다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 전력 제어는 상기 이동 무선 통신 시스템의 다운링크 전송 방향으로 수행된다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 이동 무선 통신 시스템은 CDMA 타입이다.

본 발명의 다른 목적은, 전력 제어 알고리즘에 관련된 두 개의 엔티티(entity)를 포함하는 이동 무선 통신 시스템으로, 그러한 방법을 수행하기 위하여 회복 기간의 상기 부분 그리고/또는 상기 부분에서 실행되는 상기 보상의 타입을 정의하는 다른 엔티티 파라미터로 신호를 송신하기 위한 수단이 상기 엔티티의 하나에 제공된다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 두 개의 엔티티 중 하나는 이동 무선 통신 네트워크 엔티티이다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 상기 두 엔티티 중 하나는 이동국(mobile station)이다.

본 발명의 다른 목적은 그러한 방법을 수행하기 위한 (특히 BTS와 같은) 이동 무선 통신 네트워크 엔티티이다.

본 발명의 다른 목적은 그러한 방법을 수행하기 위한 이동국(MS)이다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티는 상기 업링크 전송 방향에서 상기 방법을 수행하기 위해서 상기 방법에 따라 업링크 전력 제어 알고리즘을 수행하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단에 영향을 보상하기 위한 수단; 및 대응하는 전력 제어 명령을 이동국에 송신하기 위한 수단을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 이동국은 상기 업링크 전송 방향에서 상기 방법을 수신하기 위해 이동 무선 통신 네트워크 엔티티로부터 상기 전력 제어 명령을 수신하기 위한 수단을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티는 상기 업링크 전송 방향에서 상기 방법을 수행하기 위해서, 업링크 전력 제어 알고리즘을 구현하기 위한 수단; 및 이동국에 대응하는 전력 제어 명령을 송신하기 위한 수단을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 이동국은 상기 업링크 전송 방향에서 상기 방법을 수행하기 위해서, 상기 방법에 따라 이동 무선 통신 네트워크 엔티티로부터 상기 전력 제어 명령을 수신하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단에 영향을 보상하도록 상기 전력 제어 명령을 변형하기 위한 수단을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 이동국은 상기 다운링크 전송 방향에서 상기 방법을 수행하기 위해서, 상기 방법에 따라 다운링크 전력 제어 알고리즘을 수행하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단에 영향을 보상하기 위한 수단; 및 대응하는 전력 제어 명령을 이동 무선 통신 네트워크 엔티티에 송신하기 위한 수단을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티는 상기 다운링크 전송 방향으로 상기 방법을 수행하기 위해서, 이동국으로부터 상기 전력 제어 명령을 수신하기 위한 수단을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 이동국은 상기 다운링크 전송 방향으로 상기 방법을 수행하기 위해서, 다운링크 전력 제어 알고리즘을 구현하기 위한 수단; 및 대응하는 전력 제어 명령을 이동 무선 통신 네트워크 엔티티에 송신하기 위한 수단을 포함한다.

본 발명의 다른 목적에 따르면, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티는 상기 다운링크 전송 방향으로 상기 방법을 수행하기 위해서, 상기 방법에 따라 이동국으로부터 상기 전력 제어 명령을 수신하고 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단 영향 보상하도록 상기 전력 제어 명령을 변형하기 위한 수단을 포함한다.

### 발명의 구성 및 작용

도 1, 2 및 3은 업링크 전력 제어를 위해 만들어진 것이지만, 본 발명은 또한 다운링크 또는 업링크 및 다운링크 모두의 전력 제어에 적용하는 것으로 이해되어야 한다.

도 1은 현재의 CLPC 알고리즘으로 각 시간  $t_i$ 에 대해 다음의 단계를 포함한다.

단계 S10에서, BTS는 기간 T 동안 평균적으로 수신된 SIR을 추정한다.

단계 S11에서, BTS는 이 SIR과 목표 SIR,  $SIR_{target}$ 을 비교한다.

$SIR > SIR_{target}$ 이면, 단계 S12에서 BTS는 MS에 "다운" 전력 제어 명령을 송신하여,  $\delta$ 가 알고리즘의 전력 제어 스텝 크기일 때, MS가  $\delta$  dB 만큼 그것의 전력을 감소시키도록 한다.

$SIR < SIR_{target}$ 이면, 단계 S13에서 BTS는 MS에 "업" 전력 제어 명령을 송신하여, MS가  $\delta$  dB 만큼 그것의 전력을 증가시킨다.

이는 루프 14로 도시된 바와 같이 반복 기간 T로 주기적으로 반복된다.

도 2는 위에 언급한 종래의 특허 출원에 따른 방법을 포함하도록 이 CLPC 알고리즘의 변형된 예이다.

도 1 및 도 2에 공통될 수 있는 단계는 동일한 참조로 표시된다.

도 2의 예에서는, 단계 S10에서 BTS는 기간 T 동안 평균적으로 수신된 SIR을 추정한다.

단계 S11에서, BTS는 상기 SIR과 목표 SIR,  $SIR_{target}$ 을 비교한다.

$SIR > SIR_{target}$ 이면, 단계 S12에서 MS에 대해 "다운" 전력 제어 명령을 제공하여, MS가  $\delta$  dB만큼 그것의 전력을 감소시키게 한다.

$SIR < SIR_{target}$ 이면, 단계 S13에서 MS에 대해 "업" 전력 제어 명령을 제공하여, MS가  $\delta$  dB만큼 그것의 전력을 증가시키게 한다.

그 외에, 단계 S15에서 전송 차단 기간  $T_{int}$  후에 전송이 재개되는지 점검되고, 전송이 재개된 경우에는, 단계 S16에서, 상기 차단 기간  $T_{int}$ 에 이른 주어진 기간  $T'$ 가 아직 계속되고 있는지 조사된다.

전송 차단 후에 전송이 재개되지 않거나 또는 재개되고 기간  $T'$ 가 지난다면, 단계 S17에서 MS에 대한 전력 제어 스텝 크기는  $\delta_1$ 가 변형되지 않은 전력 제어 스텝 크기에 대응할 때  $\delta = \delta_1$ 로 설정된다.

전송이 전송 차단 후에 재개되면, 그리고 기간  $T'$ 가 아직 계속된다면, 단계 S18에서  $\delta_2$ 가 변형된 전력 제어 스텝 크기, 특히 증가된 전력 제어 스텝 크기에 대응할 때,  $\delta = \delta_2$ 로 설정된다.

그러므로 단계 S19에서 결정된 전력 제어 스텝 크기  $\delta_1$  또는  $\delta_2$ 는 단계 S12 또는 13에서 제공된 "업" 또는 "다운" 전력 제어 명령과 결합되어 MS에 대한 결과적인 전력 제어 명령을 획득시킨다.

이는 루프 14'로 표시된 바와 같이, 기간 T로 주기적으로 반복된다.

종래의 특허 출원에 따르면, 파라미터  $T'$ 와  $\delta_2$ 는 다음의 다양한 가능성에 따라 결정될 수 있다.

가장 단순한 방법으로, 파라미터  $T'$ 와  $\delta_2$ 는 소정의 값을 가질 수 있다. 예를 들어, 실제로  $T' = T_{int}$ 이고  $\delta_2 = 2\delta_1$ 이라는 값이 실제로 흥미롭게도 알려지고 있다.

좀 더 정교한 방법으로, 예를 들어 전력 제어 스텝  $\delta_2$ 로 획득된 두 개의 연속적인 전력 제어 명령이 반대될 때(즉, 하나는 "업" 전력 제어 명령이고 다른 하나는 "다운" 전력 제어 명령인 경우)와 같이, 특정한 조건이 만족될 경우, 기간  $T'$ 가 지나도록 결정될 수 있다.

또한 예를 들어 파라미터  $T'$ 와  $\delta_2$ 는 상기 전송 차단 전에 전송 기간동안의 전력 제어 결과에 대한 통계, 예를 들면 차단 전에 수신된 신호 전력의 가장 넓은 변화량, 가장 넓은  $\delta_2$ 와  $T'$  또는 그 역에 기초하여 결정될 수 있다.

본 발명에 따른 방법을 포함하도록 이 CLPC 알고리즘의 변형된 예는 도 3에 개시된다. 그러나 이 예는 한정된 것이 아니고 본 발명은 알고리즘의 다른 예에도 또한 적용될 수 있다는 것을 주의해야 한다.

도 1, 2 및 3에 공통될 수 있는 단계 또는 파라미터는 동일한 참조 또는 표기로 되어 있다..

도 3에서 설명된 알고리즘의 예는 다음과 같이 기록될 수 있다.

단계 S10에서, BTS는 기간 T 동안 평균적으로 수신된 SIR을 추정한다.

단계 S11에서, BTS는 이 SIR과 목표 SIR,  $SIR_{target}$ 을 비교한다.

$SIR > SIR_{target}$ 이면, 단계 S12에서 BTS는 MS에 대해 "다운" 전력 제어 명령을 제공하여, MS는  $\delta$  dB만큼 그것의 전력을 감소시킨다.

$SIR < SIR_{target}$ 이면, 단계 S13에서 BTS는 MS에 대해 "업" 전력 제어 명령을 제공하여, MS는  $\delta$  dB만큼 그것의 전력을 증가시킨다.

그 외에, 단계 S20에서 전송 갭(gap)을 따르는 기간  $T_{MIN}$ 이 아직 계속되고 있는 것으로 조사되면, 단계 S21에서 설명된 바와 같이 MS의 전력 제어 스텝은  $\delta = \delta_2$ 로 설정되고, 단계 S22에서 전송 갭(gap)을 따르는 기간  $T_{MIN}$ 이 지나지만 전송 갭을 따르는 기간  $T_{MAX}$ 가 아직 계속되는 것이 조사되고, 단계 S23에서 조건 C가 증명되는 것으로 조사되면, 이 MS의 전력 제어 스텝은 단계 S21에서 설명된 바와 같이  $\delta = \delta_2$ 로 설정된다. 그렇지 않으면, 단계 S24에서 설명한 바와 같이 MS의 전력 제어 스텝은  $\delta = \delta_1$ 로 설정되고, 그러므로 단계 S25에서 결정된 전력 제어 스텝 크기  $\delta_1$  또는  $\delta_2$ 는 단계 S12 또는 13에서 제공된 "업" 또는 "다운" 전력 제어 명령과 결합되어 MS에 대한 결과적 전력 제어 명령을 획득한다.

이는 루프 14"에 의해 설명된 바와 같이 기간 T로, 주기적으로 반복된다.

이 예에서, 도 2에서와 같이,  $\delta_1$ 는 변형되지 않은 전력 제어 스텝 크기에 대응하고  $\delta_2$ 는 변형된 전력 제어 스텝 크기, 특히 증가된 전력 제어 스텝 크기에 대응한다.

$\delta_1, \delta_2$ 뿐만 아니라  $T_{MIN}, T_{MAX}(T_{MAX} \geq T_{MIN})$ 도 이 알고리즘의 파라미터이다.  $T_{MIN}$ 는 회복 기간 내의 최소 보상 길이이고,  $T_{MAX}$ 는 회복 기간 내의 최대 보상 길이이다.  $T_{MAX} = T_{MIN}$ 이면, 회복 기간은 고정된다.  $T_{MIN} = 0$ 이면, 회복 기간은 완전히 적응할 수 있게 된다. 일반적으로, 이러한 파라미터는 각 회복 기간에 따라 달라질 수 있다, 즉, 어떤 다른 조건(환경 등) 뿐만 아니라 압축 모드 파라미터(전송 갭 길이 등)에 따를 수 있다. 이것들은 전송 갭 전에 신호에 대한 통계에 기초하게 될 수 있다.  $T_{MIN} = [TGL/2]([.]$ 는 정수 부분을 나타냄),  $T_{MAX} = TGL$ (TGL은 전송 갭 길이임)이고  $\delta_1 = 2\delta_2$ 인 경우는 특별히 흥미롭다,

조건 C 또한 알고리즘의 부분이다. 이 조건은 불(Boolean, true or false)이고, 환경, 속도 등 또는 다른 조건의 작용으로서 회복 기간에 적응할 수 있다. 예를 들어, 조건 C는 현재 및 이전의 전력 제어 명령이 반대되는 것이 될 수 있다. 또한 현재와 이전의 전력 제어 명령이 반대되고 이러한 명령들은 신뢰할 수 있는 것(즉, 이 명령들이 진실하다. 이 신뢰성은 어떤 고전적 방법으로 추정될 수 있다)으로 될 수 있다.

그러므로, 도 3에 설명된 예에 따라서, 회복 기간은 고정 길이 보상이 실행되는 길이가  $T_{MIN}$ 인 제1 부분과, 이를 따르는 적응성 길이 보상이 실행되는 최대 길이가  $T_{MAX} - T_{MIN}$ 인 제2 부분을 포함한다. 이는 도 4에 설명되어 있다.

이 예의 확장은 회복 기간을 각 세그먼트가 "n"( $1 \leq n \leq N$ )인 N개의 세그먼트로 나눌 수 있는데, 각 세그먼트는 세그먼트 내부의 최소(고정) 보상 길이가  $T_{min}^n$ 이고, 이 세그먼트 내의 최대 보상 길이가  $T_{max}^n$ 일 때, 회복 기간이 고정 길이 보상이 수행되는 길이가  $T_{min}^n$ 을 가진 제1 부분과 적응 길이 보상이 수행되는 최대 길이가  $T_{max}^n - T_{min}^n$ 을 가진 제2 부분을 포함하게 된다. 이는 도 5에 N=2인 예로 설명된다.

도 3에서 설명된 것과 같은 알고리즘은 예를 들어 세그먼트 "n-1"내의 보상길이가 최대 보상 길이  $T_{max}^{n-1}$ 와 동일할 경우 사용되는 세그먼트 "n"인 각 세그먼트에 적용될 것이다.

그 외에도, 각 세그먼트에 다른 전력 제어 스텝 크기를 사용함으로써(도 3의 예에서  $\delta_2$ 로 표시됨, 세그먼트 "n"에 대해서는  $\delta_2$ 로 표시됨), 이는 회복 기간의 개시에서 증가시킨 후에 회복 기간 내의 전력 제어 스텝 크기를 천천히 줄일 수 있다.

예를 들어,  $N=2$ ,  $\delta_2^1 = 2\delta_1$ 이고  $\delta_2^2 = 1.5\delta_1$ 를 고려해볼 수 있다. 전력 제어 스텝 크기  $\delta_1$ 는 상기 회복 기간 전후에 사용될 것이고, 전력 제어 스텝 크기  $\delta_2^1$ 는 회복 기간의 제1 세그먼트에서 사용될 것이고, 전력 제어 스텝 크기  $\delta_2^2$ 는 회복 기간의 제2 세그먼트에서 사용될 것이다.

일반적으로, 파라미터  $T_{min}^n, T_{max}^n, \delta_2^n$ 은 각 세그먼트 "n"에 대해 다양한 값들을 가질 것이다. 전력 제어 알고리즘은 각 세그먼트 "n"에 대해서도 다를 것이다.

그 외에도,  $T_{min}^n$ 은  $T_{max}^n$ 과 동일하게 제공될 수 있다. 이는 예를 들어 도 6에서 N=2로 또한 설명될 것이다. 예를 들어, N=2에 대해서,  $T_{min}^1 = T_{max}^1 = TGL/2$ 이고,  $T_{min}^2 = T_{max}^2 = TGL/2$ 를 고려해볼 수 있다. 조건 C와 같

은 어느 조건도 제공되지 않을 것이다. 즉, 어떤 적응성 길이 보상도 제공되지 않을 것이다. 대신에, 예를 들어 감소하는 전력 제어 스텝 크기가 사용될 수 있다.

그 외에, 회복 기간의 상기 부분을 정의하는 파라미터 그리고/또는 상기 부분에서 수행되는 상기 보상의 타입은 전력 제어 알고리즘에 관련된 2개의 엔티티(이동국 또는 이동 무선 통신 네트워크 엔티티) 중 하나로부터 그러한 방법을 수행하는 상기 엔티티의 다른 것으로 신호를 받게 될 필요가 있다.

이 설명에서 보여질 수 있는 바와 같이, 본 발명은 다양한 방법으로 구현될 수 있다. 여기에 모든 예와 변수의 남김없는 리스트를 열거하는 것을 불가능할 것으로 이해될 것이다. 앞서 말한 것에 비추어보아, 일반적인 생각은 상기 회복 기간은 여러 종류의 보상이 연속적으로 수행되는 여러 부분을 포함하며, 상기 타입은 최소 보상이 먼저 획득될 수 있고 그 다음에 보상이 필요 이상으로 높지 않게 보장하도록 결정되는 방법을 제공하는 것이다. 그 외에, 본 분야의 당업자에 의해 인식될 수 있는 바와 같이 최소의 보상은 또는 너무 높은 보상은 물론 각 개별 상황, 조건 또는 요구사항에 따른다.

본 발명은 또한 그러한 방법을 수행하기 위해서, 이동국(MS) 뿐만 아니라, 이동 무선 통신 네트워크(특히, BTS)에 대한 그것의 개체에 대해 엔티티를 가진다.

본 발명은 다운 링크 방향(BTS로부터 MS 방향) 뿐만 아니라 업링크 방향(MS로부터 BTS방향)에서 전력 제어에 대해 사용될 수 있다.

업링크 방향에서,

단계 S20 내지 S25가 BTS에서 수행되는 경우에, 도 7에 설명되고, 도 3의 예에 대응하는 제1 실시예에 따르면 다음과 같다.

(40)에서 설명된 바와 같이, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티는 상기 방법에 따라 이동국으로부터 수신된 S1으로 표시된 신호로부터 업링크 전력 제어 알고리즘을 수행하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 상기 전송 차단 영향 보상하기 위한 수단; 및 C1으로 표시된 대응하는 전력 제어 알고리즘 명령을 이동국으로 송신하기 위한 수단(42)을 기본적으로 포함하고, 다른 고전적인 수단(언급되지 않으며 고전적일 수 있음)을 더 포함한다.

(43)에서 설명된 바와 같이, 이동국은 기본적으로, 그러한 방법에 따라 제공된, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티로부터 전력 제어 명령 C1을 수신하기 위한 수단(44)을 기본적으로 포함하고, 다른 고전적인 수단(언급되지 않으며 고전적일 수 있음)을 더 포함한다.

단계 S20내지 S25가 MS에서 수행되는 경우에, 도 8에서 설명되고, 도 3의 예에 대응하는 제2 실시예에 따르면 다음과 같다.

(40')에서 설명한 바와 같이, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티는 이동국으로부터 수신된 S1으로 표시된 신호로부터, 업링크 전력 제어 알고리즘을 구현하기 위한 수단(41'); 이동국으로 C'1로 표시된 대응하는 전력 제어 명령을 송신하기 위한 수단(42')을 기본적으로 포함하고, 다른 고전적인 수단(언급되지 않으며 고전적일 수 있음)을 더 포함한다.

(43')에서 설명된 바와 같이, 이동국은 그러한 방법에 따라 이동 무선 통신 네트워크 엔티티로부터 전력 제어 명령 C'1을 수신하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단의 영향을 보상하도록 상기 전력 제어 명령을 변형하기 위한 수단 (44')을 기본적으로 포함하고, 다른 고전적인 수단(언급되지 않으며 고전적일 수 있음)을 더 포함한다.

다운링크 방향에서는,

도 9에서 설명한 바와 같이, 제1 실시예에 따르면, 다음과 같다.

(45)에서 설명된 바와 같이, 이동국은 상기 방법에 따라 이동 네트워크 엔티티로부터 수신된 S2로 표시된 신호로부터 다운링크 전력 제어 알고리즘을 수행하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단의 영향을 보상하기 위한 수단(46); 이동 네트워크 엔티티로 C2로 표시된 대응하는 전력 제어 명령을 송신하기 위한 수단(47)을 기본적으로 포함하고, 다른 고전적인 수단(언급되지 않으며 고전적일 수 있음)을 더 포함한다.

(48)에서 설명된 바와 같이, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티는 그러한 방법에 따라 제공된 이동국으로부터 전력 제어 명령 C2를 수신하기 위한 수단(49)을 기본적으로 포함하고, 다른 고전적인 수단(언급되지 않으며 고전적일 수 있음)을 더 포함한다.

도 10에 설명된 제2 실시예에 따르면 다음과 같다.

(45')에 설명된 바와 같이, 이동국은 이동 네트워크 엔티티로부터 수신된 S2로 표시된 신호로부터 다운링크 전력 제어 알고리즘을 구현하기 위한 수단 (46'); 및 C'2로 표시된 대응하는 전력 제어 명령을 이동 네트워크 엔티티에 송신하기 위한 수단(47')을 기본적으로 포함하고, 다른 고전적인 수단(언급되지 않으며 고전적일 수 있음)을 더 포함한다.

48'에서 설명된 바와 같이, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티는 그러한 방법에 따라 이동국으로부터 전력 제어 명령 C'2를 수신하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단의 영향을 보상하도록 상기 전력 제어 명령을 변형하기 위한 수단 (49')을 기본적으로 포함하고, 다른 고전적인 수단(언급되지 않으며 고전적일 수 있음)을 더 포함한다.

(41), (41'), (44'), (46), (46'), (49')와 같은 수단은 당업자에 대해 그것들의 기능에 대해 위에서 이루어진 것보다 더 완전히 개시할 필요가 없다. 그 외에, (42), (44), (47), (49) 또는 (42'), (44'), (47'), (49')와 같은 수단은 알려진 신호 처리의 타입, 프로토콜, 시스템에 따라 동작할 것이고, 그러므로 그것들이 기능에 대해 위에서 이루어진 것보다 더 완전히 개시할 필요가 없다.

## 발명의 효과

본 발명에 따르면 오류에 낮은 민감성을 가진 적응성 알고리즘의 이점 또는 좀 더 유연성이 있는 고정된 알고리즘의 이점을 제공할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

전력 제어 알고리즘을 사용하여 전송 차단을 받게되는 이동 무선 통신 시스템의 성능을 개선하기 위한 방법에 있어서, 전송 차단에 이어 회복 기간이 제공되어 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 상기 전송 차단의 영향을 보상하며, 상기 회복 기간은 여러 종류의 보상이 연속적으로 수행되는 여러부분을 포함하며, 상기 타입은 최소 보상이 먼저 획득될 수 있고 그 다음에 보상이 필요 이상으로 높지 않게 보장하도록 결정되는 것을 특징으로 하는 방법

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 회복 기간은 상기 회복 기간 내의 최소 보상 길이가  $T_{\min}$ 이 되고 상기 회복 길이 내의 최대 보상 길이가  $T_{\max}$ 가 될 때, 고정 길이 보상이 수행되는 제1 부분과, 이를 뒤따르는 적응성 길이 보상이 수행되는 최대 길이  $T_{\max}-T_{\min}$ 를 갖는 제2 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 부분은 각각 전송 차단 기간의 길이의 반과 동일한 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 회복 기간은 N개의 세그먼트를 포함하고, 각 세그먼트 n은 세그먼트 "n" 내부의 최소 보상 길이가  $T_{\min}^n$ 이며 세그먼트 "n" 내부의 최대 보상 길이가  $T_{\max}^n$ 일 때, 고정 길이 보상이 수행되는 제1 부분과, 이를 뒤따르는 적응성 길이 보상이 수행되는 최대 길이  $T_{\max}^n-T_{\min}^n$ 을 가진 제2 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 회복 기간의 상기 부분 및/또는 상기 보상의 타입을 정의하는 파라미터는 회복 기간마다 변할 수 있는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 6

제4항에 있어서, 세그먼트의 상기 부분 및/또는 상기 보상의 타입을 정의하는 파라미터는 세그먼트마다 변할 수 있는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 7

제4항 또는 제6항에 있어서, 상기 보상은 상기 회복 기간 동안에 상기 전력 제어 알고리즘의 적어도 하나의 파라미터를 변형시킴으로써 획득되며, 상기 적어도 하나의 변형된 파라미터는 회복 기간의 개시부터 종료까지 낮은 보상측면에서, 상기 회복 기간 내의 세그먼트마다 변하는 값을 가지는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 세그먼트마다 변하는 값을 가지는 상기 적어도 하나의 변형된 파라미터는 상기 회복 기간 내에서 한 세그먼트에서 다음의 세그먼트까지 감소되는 값을 가지는 증가된 전력 제어 스텝 크기인 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 9

제4항, 제6항, 제7항 또는 제 8항에 있어서, 상기 최소 길이  $T_{\min}^n$ 은 상기 최대 길이  $T_{\max}^n$ 과 동일하게 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전력 제어는 상기 이동 무선 통신 시스템의 업링크 전송 방향으로 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 11

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전력 제어는 상기 이동 무선 통신 시스템의 다운링크 전송 방향으로 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이동 무선 통신 시스템은 CDMA 타입인 것을 특징으로

하는 방법.

### 청구항 13

전력 제어 알고리즘에 관련된 두 개의 엔티티를 포함하는 이동 무선 통신 시스템에 있어서, 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따르는 방법을 수행하기 위해서, 회복 기간의 상기 부분과 상기 부분에서 수행되는 상기 보상의 타입을 정의하는 다른 엔티티 파라미터로 신호를 송신하기 위한 수단이 상기 엔티티 중 하나에 제공되는 것을 특징으로 하는 이동 무선 통신 시스템.

### 청구항 14

제13항에 있어서, 두 개의 엔티티 중 하나는 이동 무선 통신 네트워크 엔티티인 것을 특징으로 하는 이동 무선 통신 시스템.

### 청구항 15

제13항에 있어서, 상기 두 개의 엔티티 중 하나는 이동국인 것을 특징으로 하는 이동 무선 통신 시스템.

### 청구항 16

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하기 위한 이동 무선 통신 네트워크(특히, BTS) 엔티티.

### 청구항 17

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하기 위한 이동국(MS).

### 청구항 18

제10항에 따른 방법을 수행하기 위해서,

상기 방법에 따라 업링크 전력 제어 알고리즘을 수행하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단 영향 보상하기 위한 수단; 및

대응하는 전력 제어 명령을 이동국으로 송신하기 위한 수단

을 포함하는 이동 무선 통신 네트워크 엔티티.

### 청구항 19

제10항에 따른 방법을 수행하기 위해서, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티로부터 상기 전력 제어 명령을 수신하기 위한 수단을 포함하는 이동국.

### 청구항 20

제10항에 따른 방법을 수행하기 위해서,

업링크 전력 제어 알고리즘을 구현하기 위한 수단; 및

이동국에 대응하는 전력 제어 명령을 송신하기 위한 수단

을 포함하는 이동 무선 통신 네트워크 엔티티.

### 청구항 21

제10항에 따른 방법을 수행하기 위해서, 상기 방법에 따라, 이동 무선 통신 네트워크 엔티티로부터 상기 전력 제어 명령을 수신하고, 상기 전력 제어 알고리즘의 전송 차단 영향 보상하도록 상기 전력 제어 알고리즘을 변형하기 위한 수단을 포함하는 이동국.

### 청구항 22

제11항에 따른 방법을 수행하기 위해서

상기 방법에 따라, 다운링크 전력 제어 알고리즘을 수행하고, 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단의 영향을 보상하기 위한 수단; 및

대응하는 전력 제어 명령을 이동 무선 통신 네트워크 엔티티로 송신하기 위한 수단

을 포함하는 이동국.

### 청구항 23

제11항에 따른 방법을 수행하기 위해서, 이동국으로부터 상기 전력 제어 알고리즘을 수신하기 위한 수단을 포함하는 이동 무선 통신 네트워크 엔티티.

### 청구항 24

제11항에 따른 방법을 수행하기 위해서,

다운링크 전력 제어 알고리즘을 구현하기 위한 수단; 및

대응하는 전력 제어 명령을 이동 무선 통신 네트워크 엔티티에 송신하기 위한 수단



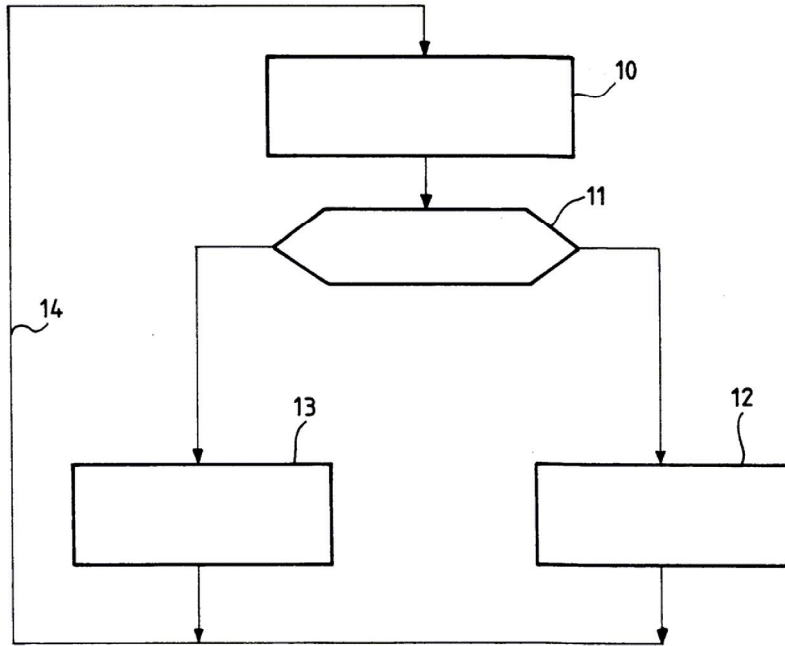
을 포함하는 이동국.

# 청구항 25

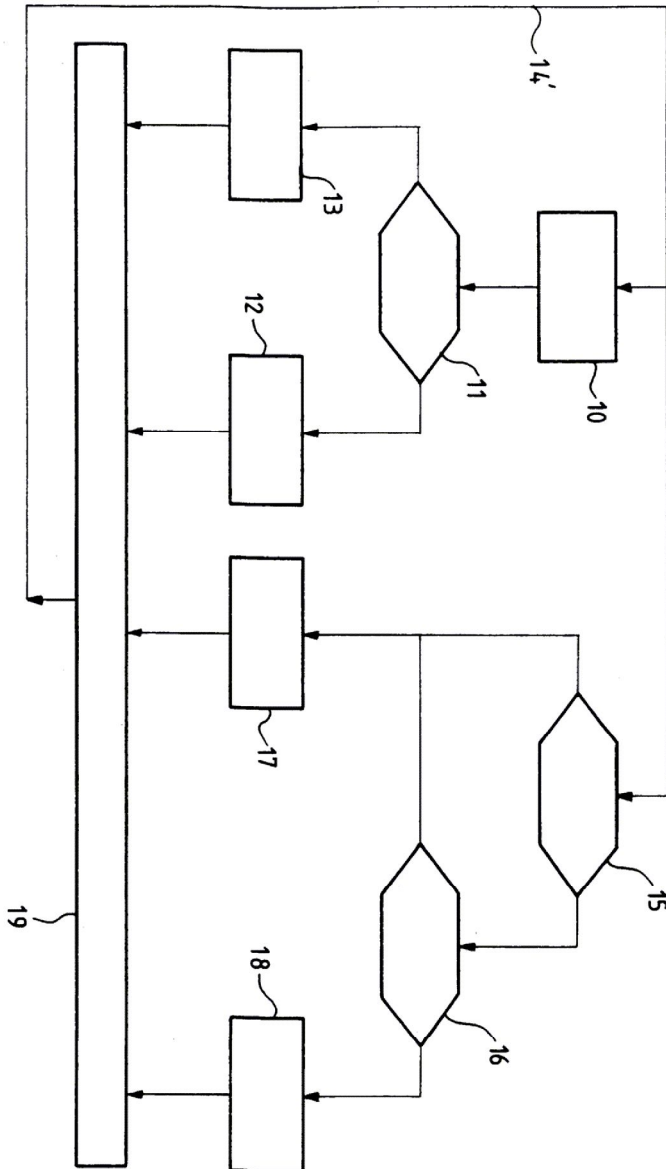
제11항에 따른 방법을 수행하기 위해서, 상기 방법에 따라 이동국으로부터 상기 전력 제어 명령을 수신하고 상기 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 차단 영향 보상하도록 상기 전력 제어 알고리즘을 변형하기 위한 수단을 포함하는 이동 무선 통신 네트워크 엔티티.

도면

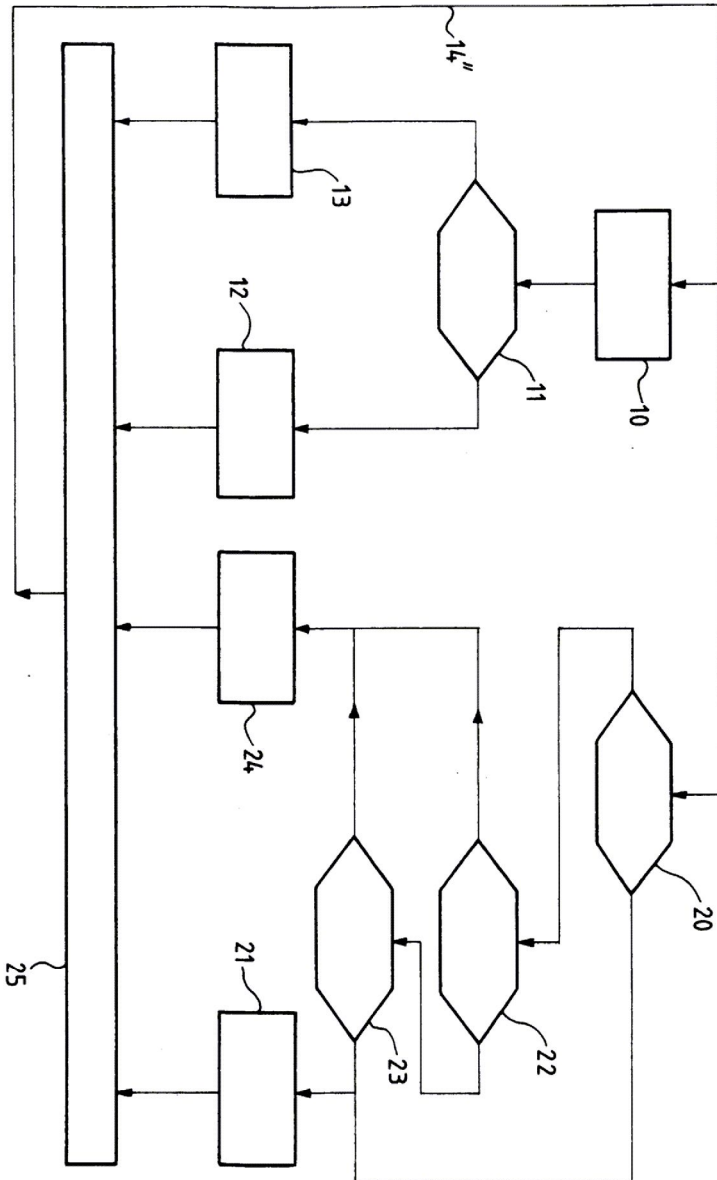
도면1



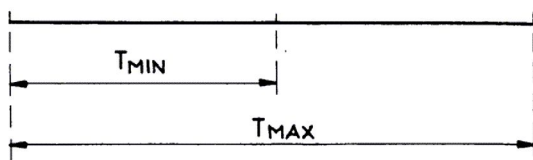
도면2



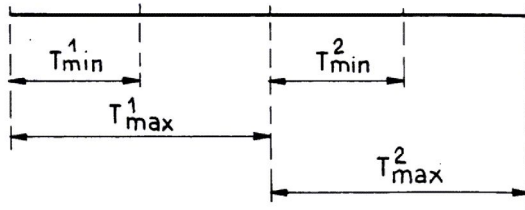
도면3



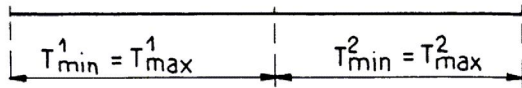
도면4



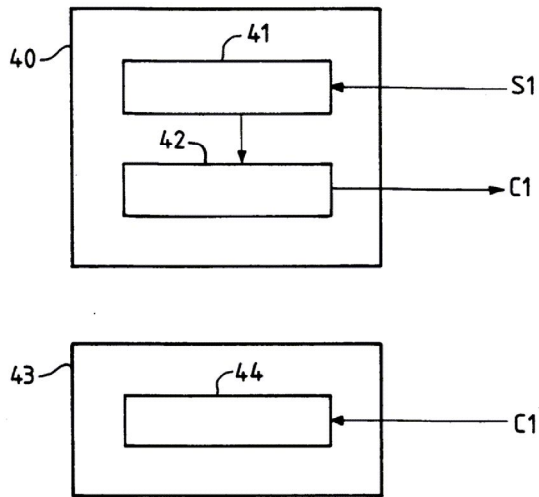
도면5



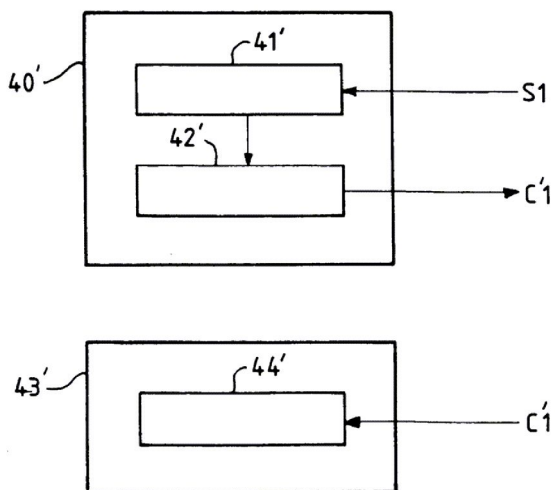
도면6



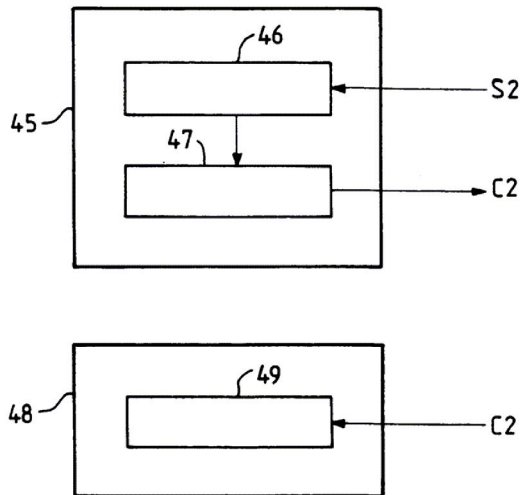
도면7



도면8



도면9



도면10

