(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H01P 1/165

(45) 공고일자 2003년08월06일
(11) 등록번호 10-0384429
(24) 등록일자 2003년05월06일

(21) 출원번호 10-1995-0039571
(22) 출원일자 1995년11월03일

(65) 공개번호 특1996-0019844
(43) 공개일자 1996년06월17일

(30) 우선권주장 94-270844 1994년11월04일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 가와사끼겐이찌
일본국도꾜도시나가와꾸기따시나가와6쪼메7-35소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 구영창
장수길

심사관 : 최정윤

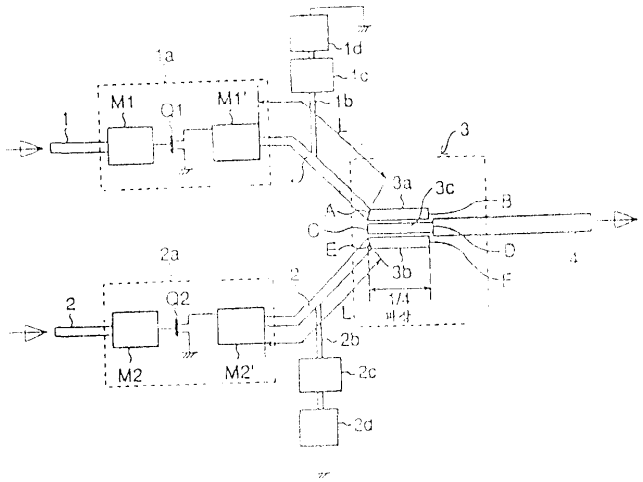
(54) 전송선로스위치

요약

예를 들어, 위상 방송 수신용의 블럭 다운 컨버터에 사용되는 전송 선로 스위치에 있어서, 히로의 간소화를 도모하는 것으로 불필요한 정재파의 발생을 초래하지 않도록 한다.
각각 온 상태 및 오프 상태가 택일적으로 전환 가능하게 되어 있는 제1 및 제2의 증폭기(1a, 2a)가 제1 및 제2의 입력 선로(1, 2)중에 배치되고, 또한 제1 및 제2의 입력 선로(1, 2)와 공통 출력 선로(4)를 결합하는 결합 선로 3이 구비되어 있다. 그리고, 결합 선로(3)은 제4의 입력 선로(1)이 단부에 접속된 제1의 전송선로(1a)와, 제2의 입력 선로의 단부에 접속된 제2의 전송 선로(1b)와, 공통 출력 선로의 단부에 접속된 제3의 전송 선로(1c)에 의해 구성되어 있다. 상기 결합 선로(3)을 구성하는 제1 내지 제3의 전송 선로(3a 내지 3c)는 각각 서로 평행 상태로 배치되어 신호를 전달하는 것과 함께 증폭기(1a, 2a) 를 구동하는 직류 바이어스가 서로 차단되도록 구성된 DC 블로킹 회로를 구성하고 있다.

대표도

제 1 도



명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 전송 선로 스위치의 일실시예의 구성을 도시한 블럭도.
제2도는 종래의 전송 선로 스위치의 일예를 도시한 블럭도.
도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
1, 2 : 입력 선로 1a, 2a : 증폭기
1b, 2b : 바이어스 선로 1c, 2c : 대역 저지 필터
1d, 2d : 종단 회로 3 : 결합 선로
3a, 3b, 3c : 전송 선로 3d, 3e, 3f : 1/4파장 선로
4 : 공통 출력 선로 A, D, E : 접속점
B, C, F : 개방단 M1, M2, M1', M2': 정합 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 예를 들어 위성 방송 수신용의 저 노이즈 블럭 다운 컨버터에 사용하기 적합한 전송로 스위치에 관한 것이다.
현재의 위성 방송에 있어서는 위성으로부터 수직 편파 및 수평 편파의 반송파에 의해 서로 다른 프로그램을 송신하는 경우가 있다. 따라서, 이와 같이 직교하 는 2개의 편파 신호를 선택적으로 수신할 수 있도록 하는 경우에는, 마이크로파 안테나의 수신 혼(horn)으로부터의 2개의 직교 편파 신호중 1개를 선택하기 위한 전송 선로 스위치가 필요하게 된다.
따라서, 위성 방송 수신용의 저 노이즈 블럭 다운 컨버터(LNB)에는 2개의 입력 선로로부터의 입력 신호의 한쪽만을 증폭하여 출력 선로에 전송하고, 다른 쪽의 입력 신호를 출력 선로에 전송하지 않도록 억압하는 전송 선로 스위치가 구비되어 있다.
제2도는 상기한 요구에 이바지하는 예를 들어 특개평2-63210호 공보에 개시된 전송 선로 스위치의 일예를 도시하고 있다. 즉, 마이크로파 안테나의 수신 혼으로부터의 2개의 직교 관계에 있는 편파 신호는 각각 입력 선로(1, 2)를 거쳐 공급되어 그 중 한쪽이 접속점(10)에서 공통 출력 선로(4)에 공급되도록 구성되어 있다.
상기 입력 선로(1)에는 증폭기(1a)가 개재되어 있고, 이 증폭기(1a)는 양호하게는 고 전자 이동도(high electron mobility) 트랜지스터(HEMT)에 의한 증폭 소자(Q1)과, 이 증폭 소자(Q1)의 전단 및 후단에 배치된 정합 회로(M1, M1')로 구성되어 있다. 또한, 마찬가지로 상기 입력 선로(2)에는 증폭기(2a)가 개재되어 있고, 이 증폭기(2a)도 마찬가지로 고 전자 이동도 트랜지스터에 의한 증폭 소자(Q2)와, 이 증폭 소자(Q2)의 전단 및 후단에 배치된 정합 회로(M2, M2')으로 구성되어 있다.

또한, 각 증폭기(1a, 2a)의 출력측에는 증폭기(1a, 2a)에 대해 각각 바이어 스를 공급하기 위한 바이어스 선로(1b, 2b)가 접속되어 있다. 그리고, 입력 선로(1)의 바이어스 선로(1b)와의 접속점과, 상기 공통 출력 선로(4)와의 접속점(10)과의 사이에는 직류 전위(바이어스)를 부전달 상태로 하기 위한 DC 블로킹 회로(11a)가 배치되어 있다. 또한, 마찬가지로, 입력 선로(2)의 바이어스 선로(2b)와의 접속점과, 상기 공통 출력 선로(4)와의 접속점(10)과의 사이에는 직류 전위(바이어스)를 부전달 상태로 하기 위한 DC 블로킹 회로(11b)가 배치되어 있다. 이들 DC 블로킹 회로(11a, 11b)는 통상 용량 소자 또는 결합 선로로 구성된다.

이 제2도에 도시한 구성에 있어서, 어느 한 바이어스 선로(1b, 2b)로부터 인가된 직류 바이어스에 의해 상기 증폭기(1a, 2a)중 어느 하나가 택일적으로 온(on)상태로 된다. 이 증폭기(1a, 2a)는 그것이 온 상태에서는 1을 초과하는 이득으로 신호를 전달한다.

한편, 증폭기(1a, 2a)가 오프(off) 상태로 된 경우에는, 접속점(10)으로부터 오프 상태의 증폭기측을 본 때의 임피던스가 높게 되도록, 증폭기(1a)와 접속점(10)과의 사이의 선로의 길이 L, 및 증폭기(1b)와 접속점(10)과의 사이의 선로의 길이 L가 선정되어 있다. 따라서, 온 상태의 증폭기만을 거쳐 한쪽의 신호가 공동 출력선(4)측으로 전달되는 것과 함께 오프 상태의 증폭기에서의 입력 신호는 출력 선로(4)로 전송되지 않도록 억압된다.

그런데, 상기한 전송 선로 스위치에 의하면, 증폭기(1a, 2a)에 인가되는 바이어스를 각각 독립시키기 위해서는, 각 바이어스 선로(1b, 2b)와 공통 출력선(4)의 접속점(10)과의 사이에 DC 블로킹 회로(11a, 11b)를 각각 삽입하여야만 한다. 이 각 DC 블로킹 회로(11a, 11b)는 용량 소자 또는 결합 선로로 구성되기 때문에, 각각 독립한 DC 블로킹 회로(11a, 11b)를 구비하는 것은 회로를 복잡하게 되고, 예상할 수 없는 정재파의 발생을 초래할 염려가 있고, 이것이 블럭 다운 컨버터의 성능 향상의 저해 요인중 하나가 되고 있다.

본 발명은 이와같은 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 각 증폭기에 독립적으로 바이어스를 인가하는데 필요한 DC 블로킹 회로를 각각 가지게 할 필요성을 제거하여, 회로의 간소화를 도모하며, 불필요한 정재파의 발생을 초래하지 않는 전송선의 스위치를 재공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

상기 과제를 달성하기 위하여 이루어진 본 발명의 청구범위 제1항에 기재된 전송 선로 스위치는 각각 온 상태 및 오프 상태가 택일적으로 전환 가능한 제1 증폭기 및 제2 증폭기와, 한쪽의 단부가 상기 제1 증폭기에 접속되고, 다른 쪽의 단부가, 선로 길이가 1/4 파장의 개방단으로 구성되어 있는 제1 입력선로와, 한쪽의 단부가 상기 제2 증폭기에 접속되고, 다른 쪽의 단부가, 상기 제1 입력선로의 개방단에 대하여 평행하게 배치되고, 선로 길이가 1/4 파장의 개방단으로 이루어져 있는 제2 입력선로와, 한쪽의 단부가, 상기 제1 입력선로의 개방단 및 상기 제2 입력선로의 개방단에 협지되고, 상기 제1 입력선로의 개방단 및 상기 제2 입력선로의 개방단의 각각에 대하여 평행하게 배치되고, 선로 길이가 1/4 파장으로 구성되어 있는 공통 출력선로와, 상기 제1 입력선로에 접속됨과 함께, 상기 제1 증폭기가 온 상태일 때, 소정의 주파수 신호가 상기 제1 바이어스 선로에 전송되는 것을 저지하는 제1 대역저지 필터와, 제1 종단회로에 의해 구성되고, 상기 제1 증폭기에 대하 여 바이어스를 공급하는 제1 바이어스 선로와, 상기 제2 입력선로에 접속됨과 함께, 상기 제2 증폭기가 온 상태일 때, 소정의 주파수 신호가 상기 제2 바이어스 선로에 전송되는 것을 저지하는 제2 대역저지 필터와 제2 종단회로에 의해 구성되고, 상기 제2 증폭기에 대하여 바이어스를 공급하는 제2 바이어스 선로를 포함하는 것을 특징으로 한다.

청구범위 제1항에서의 전송 선로 스위치에 있어서는, 제1의 입력 선로(1)과, 제2의 입력 선로(2)와, 공통 출력 선로(4)와의 사이를 결합 선로(3)으로 결합하여, 이 결합 선로(3)를 구성하는 각 전송 선로(3a 내지 3c)가 각각 서로 평행 상태로 배치되어 직류 전위가 비전달(DC 블로킹) 상태로 되어 있기 때문에, 제1과 제2의 입력 선로(1, 2)중에 특별히 DC 블로킹 회로를 구비할 필요성이 없게 된다.

또한, 상기 전송 선로 스위치에 있어서는, 제1의 입력 선로(1)과, 제2의 입력선로(2)와, 공통 출력 선로(4)와의 각각에 접속된 각 전송 선로(3a 내지 3c)의 타단부를 각각 개방단(B, F, C)으로 하고 있고, 이에 의해 각 전송 선로(3a 내지 3c)는 희망 주파수에서 양단 해방의 1/4 파장 선로와 등가로 된다.

또한, 상기 전송 선로 스위치에 있어서는, 결합 선로(3)를 구성하는 서로 평행 상태로 배치된 제1 내지 제3의 전송 선로(3a 내지 3c)의 길이가 1/4 파장으로 되어있기 때문에, 온 상태의 증폭기측에서의 전송 선로간에서 양호한 1/4 파장 결합기가 형성된다.

또한, 상기 전송 선로 스위치에 있어서는, 각 증폭기(1a, 2a)에 대하여 바이어스를 공급하기 위한 바이어스 선로(1b, 2b)를 구비하고 있고, 바이어스 선로(1b, 2b)에 각각 대역 저지 필터(1c, 2c)와, 종단 회로(1d, 2d)를 삽입하였기 때문에, 대역 저지 필터(1c, 2c)의 필터 특성을 적절하게 선택하는 것으로 온 상태의 증폭기측의 광대역화를 도모할 수 있다.

이하 본 발명에 관련된 전송 선로 스위치를 도면에 도시한 실시예에 근거하여 설명한다.

우선, 제도는 본 발명을 위성 방송 수신용의 블럭 다운 컨버터에서의 전송 선로 스위치에 적용한 경우의 제1의 실시예를 블럭도로 도시한 것이다.

제1의 입력 선로(1)의 증폭기(1a)의 출력측은 결합 선로(3)를 구성하는 제1의 전송 선로(3a)에 대해 접속점 A에서 접속되어 있다. 또한, 마찬가지로 제2의 입력 선로(2)의 증폭기(1b)의 출렬은 결합 선로(3)을 구성하는 제1의 전송 선로(3b)에 대해 접속점 F에서 접속되어 있다. 게다가, 공통 출력 선로(4)는 결합 선로(3)를 구성하는 제3의 전송 선로(3c)에 대해 접속점 D에서 접속되어 있다. 상기 결합 선로(3)는 제3의 전송 선로(3c)를 중앙에 배치하고 제1의 전송 선로(3a) 및 제2의 전송 선로(3b)를 그 양외측에 평행 상태로 배치하여 서로 직류 전위가 비전달 상태(DC 블로킹 상태)로 되어 있다.

그리고, 제1 내지 제3의 각 전송 선로(3a 내지 3c)의 길이는 희망 주파수의 1/4 파장으로 되도록 치수 결정되어 있고, 게다가, 제1의 전송 선로(3a)에서의 입력 선로(1)이 접속된 단부에 대향하는 타단부는 개방단 B로 되어 있고, 제2의 전송선로(3b)에서의 입력 선로(2)가 접속된 단부에 대향하는 타단부는 개방단 F로 되어 있으며, 제3의 전송 선로(3c)

에서의 공통 출력 선로(4)가 접속된 단부에 대향하는 타단부는 개방된 C로 되어 있다.
한편, 제1의 입력 선로(1)의 증폭기(1a)의 출력측과 결합 선로(3)과의 사이에는 바이어스 선로(1b)가 접속되고, 이 바이어스 선로(1b)에는 대역 저지 필터(1c)와 종단 회로(1d)가 삽입되고 그 타단부는 기준 전위점에 단락되어 있다. 마찬가지로, 제2의 입력 선로(2)의 증폭기(2a)의 출력측과 결합 선로(3)과의 사이에는 바이어스 선로(2b)가 접속되고, 이 바이어스 선로(2b)에는 대역 저지 필터(2c)와 종단 회로(2d)가 삽입되고 그 타단부는 기준 전위점에 단락되어 있다.
상기 대역 저지 필터(1c, 2c)는 희망 주파수 신호가 바이어스 선로로 전송되는 것을 방지하는 것이고, 한편 상기 종단 회로(1d, 2d)는 저항 소자와 직류 전압을 블로킹하기 위한 용량 소자로 구성되어 있다.
이상인 제1도에 도시한 구성에 있어서, 전송 선로 스위치에 대해 스위치 작용을 이루기 위해서, 바이어스 선로(1b, 2b)를 거쳐 입력 선로(1, 2)에 대해 택일적으로 직류 바이어스가 가해진다. 예를 들어, 바이어스 선로(1b)를 거쳐 입력 선로(1)에 대해 바이어스를 가한다고 하면, 입력 선로(1)을 거쳐 제1의 증폭기(1a)에 대해 바이어스가 가해지고, 증폭기(1a)는 온 상태로 된다. 그리고, 증폭기(1a)는 도파관을 경유하여 도래하는 10GHz대의 반송파를 1을 초과하는 이득으로 결합 선로(3)측에 신호를 전달한다.
한편, 결합 선로(3)에 있어서는, 제1 내지 제3의 전송로(3a 내지 3c)가 서로 평행 상태로 배치되어 DC 블로킹 상태를 보유하기 때문에, 다른 증폭기(2a)에 대한 바이어스 공급은 차단되어 제2의 증폭기(2a)는 오프 상태가 유지된다.
여기에서, 오프 상태의 증폭기(2a)를 출력측으로부터 볼 때의 반사 계수의 진폭은 1에 가깝다. 따라서, 증폭기(2a)와 결합 선로(3)과의 사이의 입력 선로(2)의 길이 L을 적절하게 선택함으로써 접속점 E로부터 오프 상태의 증폭기(2a)측을 본 임피던스를 높게 할 수 있다.
결합 선로(3)를 구성하는 제2의 전송 선로(3b)의 길이는 희망 주파수의 약 1/4 파장이고, 타단은 개방단 F으로 되어 있기 때문에, 전송 선로(3b)는 희망 주파수에서는 양단 개방의 1/4 파장 선로와 거의 등가로 된다. 그리고, 제3의 전송 선로(3c)의 타산은 개방단 C로 되어 있기 때문에, 제2의 전송 선로(3b)와 제3의 전송 선로(3c)는 희망 주파수에서는 결합하지 않는다. 즉, 공통 출력 선로(4)로부터 오프 상태의 입력 선로(2a)는 희망 주파수에서는 볼 수 없다. 따라서, 오프 상태의 입력 선로(2)상의 신호는 공통 출력 선로(4)로 전송되지 않는다.
한편, 온 상태의 증폭기(1a)를 출력측으로부터 본 때의 반사 계수의 진폭은 일반적으로 작기 때문에, 제1의 전송 선로(3a)와 제3의 전송 선로(3c)는 양호한 1/4 파장 결합기로서 희망 주파수에서 동작한다. 따라서, 온 상태의 입력 선로(1)상의 신호는 공통 출력 선로(4)로 전송된다.
이 구성의 전송 선로 스위치는 희망 주파수에서는 상기한 바와 같이 양호하게 스위치 돌작을 하지만, 희망 주파수외에서는 오프 상태의 증폭기(2a)와 제2의 전송 선로(3b)의 개방단 F와의 사이의 정재파의 영향에 의해 온(on) 측의 증폭기(1a)로 부터 결합 선로(3)를 볼 때, 반사 계수의 진폭이 크게 되는 주파수가 존재한다.
이들 반사 계수가 크게 되는 주파수에서는, 증폭 소자의 안정도가 열화하기 때문에, 광대역의 증폭기를 구성하는 것은 곤란하게 된다. 그래서, 희망 주파수의 신호가 바이어스 선로(1b)로 전송되지 않게 하기 위한 바이어스 선로상의 대역 저지 필터(1c)의 대역을 필요 이상 넓게 취하지 않도록 선택되어 있다. 이에 의해, 온 상태의 증폭기(1a)로부터 결합 선로(3)측을 본 때, 희망 주파수 대역외에서는 바이어스 선로(1b)의 앞에 있는 종단 회로(1d)가 할 수 있는 한 양호하게 볼 수 있도록 함으로써, 온 상태의 증폭기(1a)의 출력측의 부하 조건을 개선하고 증폭기의 광대역화를 도모하고 있다.
이상은 제1의 증폭기(1a)가 온 상태이고, 제2의 증폭기(2a)가 오프 상태인 경우에 대한 작용을 설명하였지만, 제2의 증폭기(2a)가 온 상태이고 제1의 증폭기(1a)가 오프 상태로 된다면, 입력 포트가 전환되어 상기와 마찬가지의 작용이 얻어진다는 것은 용이하게 이해된다.
이상의 설명에서 명확한 바와 같이, 청구범위 제1항에 기재된 전송 선로 스위치에 의하면, 제1의 입력 선로와, 제2의 입력 선로와, 공통 출릭 선로와의 사이를 결합 선로로 결합하고, 이 결합 선로를 구성하는 각 전송 선로가 각각 서로 평행 상태로 배치되어 직류 전위가 비전달(DC 블로킹)상태로 되어 있기 때문에, 종래의 것과 같이 제1과 제2의 입력 선로중에 특별히 DC 블로킹 회로를 구비할 필요성이 없게 된다. 따라서, 회로 구성이 간소화되고, 불필요한 정재파의 발생을 초래하지 않는 전송 선로 스위치를 제공하는 것이 가능하게 된다.
또한, 상기 전송 선로 스위치에 의하면, 제1의 입력 선로와, 제2의 입력 선 로와, 공통 출력 선로의 각각에 접속된 각 전송 선로의 타단부를 각각 개방단으로 하고 있기 때문에, 이에 의해 결합 선로를 구성하는 각 전송 선로는 희망 주파수에서는 양단 해방의 1/4 파장 선로와 등가로 된다. 그리고, 제1의 입력 선로와, 제2의 입력 선로에 개재하는 증폭기의 온, 오프 동작에 근거하여 전송 선로간의 결합및 부결합이 제어되기 때문에, 전송 선로 스위치의 손실을 작게 할 수 있다.
상기 전송 선로 스위치에 의하면, 결합 선로를 구성하는 서로 평행 상태로 배치된 제1 내지 제3의 전송 선로의 길이가 1/4 파장으로 되어 있기 때문에, 온 상태의 증폭기측에서의 전송 선로간에서 양호한 1/4 파장 결합기를 형성할 수 있고, 또한 이 경우 결합 선로 자체가 광역 통과형의 필터 특성을 가지고 있기 때문에, 불필요한 신호를 억압할 수 있다.
또한, 상기 전송 선로 스위치에 의하면, 각 증폭기에 대해 바이어스를 공급하기 위한 바이어스 선로에 각각 대역 저지 필터와, 종단 회로를 삽입했기 때문에, 특히 대역 저지 필터의 필터 특성을 적절히 선택하여 온 상태의 증폭기의 출력측의 부하 조건을 제어하는 것이 가능하게 되고, 이 결과 증폭기의 광대역화를 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

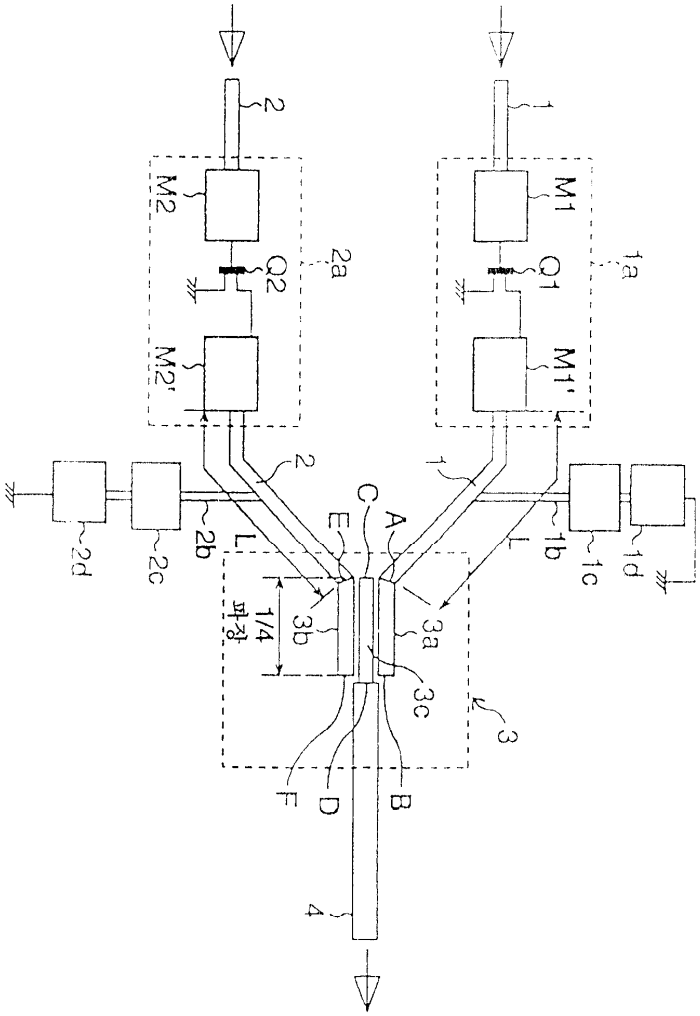
청구항 1.

전송 선로 스위치에 있어서,

각각 온 상태 및 오프 상태가 택일적으로 전환 가능한 제1 증폭기 및 제2 증폭기와,
한쪽의 단부가 상기 제1 증폭기에 접속되고, 다른 쪽의 단부가, 선로 길이가 1/4 파장의 개방단으로 구성되어 있는 제1 입력선로와,
한쪽의 단부가 상기 제2 증폭기에 접속되고, 다른 쪽의 단부가, 상기 제1 입력선로의 개방단에 대하여 평행하게 배치되고, 선로 길이가 1/4 파장의 개방단으로 이루어져 있는 제2 입력선로와,
한쪽의 단부가, 상기 제1 입력선로의 개방단 및 상기 제2 입력선로의 개방단에 협지되고, 상기 제1 입력선로의 개방단 및 상기 제2 입력선로의 개방단의 각각에 대하여 평행하게 배치되고, 선로 길이가 1/4 파장으로 구성되어 있는 공통 출력 선로와,
상기 제1 입력선로에 접속됨과 함께, 상기 제1 증폭기가 온 상태일 때, 소정의 주파주 신호가 상기 제1 바이어스 선로에 전송되는 것을 저지하는 제1 대역저지 필터와, 제1 종단회로에 의해 구성되고, 상기 제1 증폭기에 대하여 바이어스를 공급하는 제1 바이어스 선로와,
상기 제2 입력선로에 접속됨과 함께, 상기 제2 증폭기가 온 상태일 때, 소정의 주파수 신호가 상기 제2 바이어스 선로에 전송되는 것을 저지하는 제2 대역저지 필터와 제2 종단회로에 의해 구성되고, 상기 제2 증폭기에 대하여 바이어스를 공급하는 제2 바이어스 선로를 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 선로 스위치.

도면

도면1



도면2

