(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0078132
(43) 공개일자 2008년08월27일

(51) Int. Cl.
H01P 5/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0017776
(22) 출원일자 2007년02월22일
심사청구일자 2007년02월22일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
고민호
인천 남구 용현3동 인하대학교 하이테크 710
박효달
인천 남구 용현3동 인하대학교 하이테크관 709호
(74) 대리인
이원희

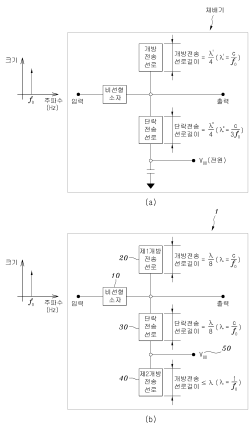
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 고차 주파수 체배기

(57) 요 약

본 발명은 고차 주파수 체배기에 관한 것으로서, 개방, 단락 전송 선로의 길이를 반절로 감소시켜, 전체 전송 선로의 길이가 기본 주파수 신호에서 일정 길이를 갖도록 하여 원하지 않는 신호들을 변형 손실이 감소되도록 제거시키며, 전원을 개방 전송 선로를 이용한 바이어스 회로로 비선형 소자로 유도시키는 기능을 수행시키고, 기본 주파수 신호의 파장보다 감소된 길이를 가지는 개방 전송 선로와 단락 전송 선로의 합이 전원에 인가되는 부분과 연결되어 기본 주파수 신호를 제거하는 특성을 가지므로, 발진없이 안정된 동작을 유지할 수 있으며, 회로의 크기 및 제작 단가를 감소시킬 수 있고, 저손실 특성 및 적은 대역통과 여파기를 사용할 수 있는 고차 주파수 체배기를 제공하기 위한 것으로서, 그 기술적 구성은 입력되는 기본 주파수 신호에 고조파를 형성시키는 비선형 소자; 상기 고조파 중에서 불요 신호를 감쇠시키는 제1 개방 전송 선로; 상기 개방 전송 선로의 길이와의 합이 상기 기본 주파수 신호에 따른 일정 길이를 이루며 선로를 단락시키는 단락 전송 선로; 상기 기본 주파수 신호에 따른 일정 길이를 이루어 교류적으로 단락시키는 제2 개방 전송 선로;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

입력되는 기본 주파수 신호에 고조파를 형성시키는 비선형 소자;

상기 고조파 중에서 불요 신호를 감쇠시키는 제1 개방 전송 선로;

상기 개방 전송 선로의 길이와의 합이 상기 기본 주파수 신호에 따른 일정 길이를 이루며 선로를 단락시키는 단락 전송 선로;

상기 기본 주파수 신호에 따른 일정 길이를 이루어 교류적으로 단락시키는 제2 개방 전송 선로;

를 포함하는 고차 주파수 체배기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 개방 전송 선로의 길이는 λ/8 인 것을 특징으로 하는 고차 주파수 체배기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단락 전송 선로의 길이는 λ/8 인 것을 특징으로 하는 고차 주파수 체배기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 개방 전송 선로의 길이는 λ이하인 것을 특징으로 하는 고차 주파수 체배기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 개방 전송 선로의 길이와 상기 단락 전송 선로의 길이의 합은 상기 기본 주파수에서 공진을 위하여 λ/4 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 고차 주파수 체배기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 개방 전송 선로는 전원을 상기 비선형 소자에 공급시키는 것을 특징으로 하는 고차 주파수 체배기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전원은 상기 단락 전송 선로와 상기 제2 개방 전송 선로에 병렬로 연결되어, 상기 제2 개방 전송 선로로 인하여 공급되는 것을 특징으로 하는 고차 주파수 체배기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 개방 전송 선로는 상기 기본 주파수 신호를 제거하는 것을 특징으로 하는 고차 주파수 체배기.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 개방 선로는 DC 전원을 인가시키기 위한 바이어스 회로를 형성하는 것을 특징으로 하는 고차 주파수 체배기.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<8> 본 발명은 고차 주파수 체배기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 개방, 단락 전송 선로의 길이를 반절로 감소시켜, 전체 전송 선로의 길이가 기본 주파수 신호에서 일정 길이를 갖도록 하여 원하지 않는 신호들을 변형 손실이 감소되도록 제거시키며, 전원을 개방 전송 선로를 이용한 바이어스 회로로 비선형 소자로 유도시키는 기능을 수행시키고, 기본 주파수 신호의 파장보다 감소된 길이를 가지는 개방 전송 선로와 단락 전송 선로의 합이 전원에 인가되는 부분과 연결되어 기본 주파수 신호를 제거하는 특성을 가지므로, 발진없이 안정된 동작을 유지할 수 있으며, 회로의 크기 및 제작 단가를 감소시킬 수 있고, 저손실 특성 및 적은 대역통과 여파기를 사용할 수 있는 고차 주파수 체배기에 관한 것이다.

<9> 일반적으로, 주파수 체배기(周波數遞倍器, Frequency Multiplier)는 주파수를 정수배하는 장치로서, 비선형 특성을 이용하여 출력 파형을 일그러지게 한 다음, 이 중에서 필요한 고조파(Harmonic)을 이끌어내고, 이는 비선형 특성에 의하여 형성되어 나머지 모든 주파수 성분은 걸러내어 특정한 고조파 주파수만 손실을 최소화하여 출력시킨다.

<10> 그래서, 특정한 고조파 주파수의 손실을 출력을 최소화하는데 있어서, 고조파 출력 자체가 입력되는 기본 주파수 신호(Fundamental Frequency Signal)의 출력보다 기본 주파수 신호에서 비선형 특성을 이용하여 나머지 고조파들을 출력한다.

<11> 그러나, 상기 기본 주파수 신호를 제외한 나머지 고조파들은 출력 자체가 급격히 감소하므로, 체배기의 주파수 배수 변환상에서 발생하는 변환 손실이 증가하며, 고조파 출력 자체가 주파수가 증가할수록 감소하므로, 높은 배율을 출력해야 하는 경우에는 변환 손실이 계속적으로 증가하였으며, 고차 대역 통과 여파기를 사용하여 불요 신호를 제거함으로써, 높은 손실 특성으로 인하여 체배기의 크기가 증가하는 등의 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<12> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 개방, 단락 전송 선로의 길이를 반절로 감소시켜, 전체 전송 선로의 길이가 기본 주파수 신호에서 일정 길이를 갖도록 하여 원하지 않는 신호들을 변형 손실이 감소되도록 제거시키며, 전원을 개방 전송 선로를 이용한 바이어스 회로로 비선형 소자로 유도시키는 기능을 수행시키고, 기본 주파수 신호의 파장보다 감소된 길이를 가지는 개방 전송 선로와 단락 전송 선로의 합이 전원에 인가되는 부분과 연결되어 기본 주파수 신호를 제거하는 특성을 가지므로, 발진없이 안정된 동작을 유지할 수 있으며, 회로의 크기 및 제작 단가를 감소시킬 수 있고, 저손실 특성 및 적은 대역통과 여파기를 사용할 수 있는 고차 주파수 체배기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<13> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 입력되는 기본 주파수 신호에 고조파를 형성시키는 비선형 소자; 상기 고조파 중에서 불요 신호를 감쇠시키는 제1 개방 전송 선로; 상기 개방 전송 선로의 길이와의 합이 상기 기본 주파수 신호에 따른 일정 길이를 이루며 선로를 단락시키는 단락 전송 선로; 상기 기본 주파수 신호에 따른 일정 길이를 이루어 교류적으로 단락시키는 제2 개방 전송 선로;를 포함한다.

<14> 그리고, 상기 제1 개방 전송 선로의 길이는 λ/8 인 것을 특징으로 한다.

<15> 또한, 상기 단락 전송 선로의 길이는 λ/8 인 것을 특징으로 한다.

<16> 여기서, 상기 제2 개방 전송 선로의 길이는 λ이하인 것을 특징으로 한다.

<17> 더불어, 상기 제1 개방 전송 선로의 길이와 상기 단락 전송 선로의 길이의 합은 상기 기본 주파수에서 공진을 위하여 λ/4 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<18> 그리고, 상기 제1 개방 전송 선로는 전원을 상기 비선형 소자에 공급시키는 것을 특징으로 한다.

<19> 이때, 상기 전원은 상기 단락 전송 선로와 상기 제2 개방 전송 선로에 병렬로 연결되어, 상기 제2 개방 전송 선로로 인하여 공급되는 것을 특징으로 한다.

<20> 또한, 상기 제2 개방 전송 선로는 상기 기본 주파수 신호를 제거하는 것을 특징으로 한다.

<21> 더불어, 상기 제2 개방 선로는 DC 전원을 인가시키기 위한 바이어스 회로를 형성하는 것을 특징으로 한다.

<22> 이하, 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 예시도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<23> 도 1은 본 발명에 따른 고차 주파수 체배기의 개략적인 개념도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 주파수 체배기(周波數遞倍器, Frequency Multiplier)는 주파수를 정수배하는 장치로서, 비선형 특성을 이용하여 출력 파형을 일그러지게 한 다음, 이 중에서 필요한 고조파(Harmonic)을 이끌어낸다.

<24> 여기서, 상기 고조파는 비선형 소자의 비선형 특성에 의하여 형성되고, 원하는 고조파 주파수에 매칭시켜, 나머지 모든 주파수 성분은 걸러내어 특정한 고조파 주파수만 손실을 최소화하여 출력시킨다.

<25> 그래서, 특정한 고조파 주파수의 손실을 출력을 최소화하는데 있어서, 고조파 출력 자체가 입력되는 기본 주파수 신호(Fundamental Frequency Signal, f_o)의 출력보다 기본 주파수 신호에서 비선형 특성을 이용하여 출력된 나머지 고조파들은 급격히 감소하므로, 출력 자체가 줄어든다.

<26> 또한, 상기 체배기는 입력 주파수와 출력 주파수가 상이하므로, 믹서(Mixer)와 같이 주파수 변환의 개념에서 특정 지표를 정의하는데, 체배기의 주파수 배수 변환상에서 발생하는 손실을 변환 손실(Conversion Loss)라 하고, 이는 적을수록 좋은 특성을 나타내지만, 고조파 출력 자체가 주파수가 증가할수록 작아지므로, 2배, 3배 이상으로 높은 배율을 출력해야하는 경우일수록 변환 손실은 증가한다.

<27> 그리고, 체배기 출력 매칭에서 원하지 않는 출력인 불요 신호 주파수 출력은 억제하고, 원하는 고조파 주파수를 최대로 구현하기 위하여, 고조파 매칭이 이루어지는데, 상기 고조파 매칭 자체가 중심 주파수를 가진 일종의 필터와 같이 입, 출력의 주파수가 다르므로 S 파라미터로 주요 특성을 확인하지 않고, 입, 출력 주파수 스펙트럼으로 그 전력값을 측정한다.

<28> 따라서, 주로 수 Ghz 에서 수십 Ghz 이상의 높은 주파수에서 사용되는 체배기는 소스(Source)로 사용하는 주파수원은 안정적이어야 하고, 높은 주파수일수록 주파수를 안정화시키는 구조를 구현하도록 이루어져야하므로, 낮은 주파수에서 안정화된 주파수원을 생성하고, 이를 체배기의 고조파 계산을 통해 정확한 배율로 높임으로써, 초고조파 통신에서 필요한 주파수원을 확보한다.

<29> 다시 말하면, 상기 체배기를 구현하기 위하여 능동 소자 또는 수동 소자의 비선형 특성을 이용하므로 체배기 회로의 출력단에서는 원하는 체배 신호 이외에 원하지 않는 불요신호가 존재하는데, 예를 들어 3차 체배기 회로의 동작의 경우에는 체배기 회로의 출력단에서는 3차 체배 신호(3-Order Multiplier Signal, $3f_o$) 뿐만 아니라, 불필요한 고조파 신호 성분(f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$....nf_o)들도 동시에 발생된다.

<30> 그래서, 3차 체배 신호($3f_o$)를 제외하고 신호의 크기가 상대적으로 높은 불필요한 고조파 신호 성분(f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$....nf_o)들은 체배기 회로에 발진을 발생시킬 수 있으며, 다른 주파수 신호 성분들과 혼합이 되어 체배기 회로의 성능을 저하시키므로, 출력측에 발생되는 원하지 않는 신호 성분들을 효과적으로 제거해야한다.

<31> 마지막으로, 원하는 3차 체배 신호($3f_o$)는 선택하고, 신호 크기가 상대적으로 높은 불필요한 신호 성분(f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$....nf_o)을 제거하기 위한 방법으로 본 발명에 따른 고차 주파수 체배기를 이용하는 것이다.

<32> 도 2는 본 발명에 따른 고차 주파수 체배기의 개략적인 회로도와 기존 주파수 체배기의 개략적인 회로도를 비교한 도이다. 도 2의 (b)의 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 고차 주파수 체배기(1)는 비선형 소자(10)와 제1 개방 전송 선로(20)와 단락 전송 선로(30)와 제2 개방 전송 선로(40)와 전원(50)을 포함하여 이루어진다.

<33> 여기서, 상기 고차 주파수 체배기는 도 1에서 언급한 바와 같이, 원하는 3차 체배 신호($3f_o$)는 선택하고, 신호 크기가 상대적으로 높은 불필요한 신호 성분(f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$....nf_o)을 제거하기 위하여, 상기 비선형 소자(10)에서 생성된 고조파 중에서 상기 높은 불필요한 신호 성분(f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$....nf_o)을 제거하기 위하여, 상기 제1 개방 전송 선로(20)와 단락 전송 선로(30)와 제2 개방 전송 선로(40)를 이용한다.

<34> 그리고, 상기 제1 개방 전송 선로(20)는 상기 비선형 소자(10)에서 출력하는 고조파 중에서 불요 신호를 감소시키도록 이루어지는데, 상기 제1 개방 전송 선로(20)의 길이는 λ/8 로 이루어지고, 상기 비선형 소자(10)에 입력되는 기본 주파수 신호(Fundamental Frequency Signal, f_o)에 따라 결정된다.

<35> 이때, 광속($c=3*10^8$m/s)을 상기 기본 주파수 신호(f_o)로 나눈 파장을 λ라 하고, 이는 상기 기본 주파수 신호(f_o)에 따라 변경될 수 있으며, 이를 8로 나누어 상기 제1 개방 전송 선로(20)의 길이를 결정한다.

<36> 상기한 바와 같은 과정으로 형성된 상기 제1 개방 전송 선로(20)는 λ/8의 길이를 가지는 전송 선로로 이루어지는데, 상기 비선형 소자(10)에서 출력하는 고조파 신호 중에서 불요 신호(f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$....nf_o)를 제거하도록 이루어지며, 상기 제1 개방 전송 선로(20)의 길이(λ/8)와의 합이 상기 기본 주파수 신호에 따른 일정 길이를 이루며 선로를 단락시키는 단락 전송 선로(30)를 더 포함한다.

<37> 그리고, 상기 단락 전송 선로(30)는 상기 제1 개방 전송 선로(20)의 불요 신호 제거를 수행하도록 선로를 단락시키도록 이루어지는데, 상기 단락 전송 선로(30)의 길이는 λ/8 로 이루어지고, 상기 비선형 소자(10)에 입력되는 기본 주파수 신호(Fundamental Frequency Signal, f_o)에 따라 결정된다.

<38> 이때, 광속($c=3*10^8$m/s)을 상기 기본 주파수 신호(f_o)로 나눈 파장을 λ라 하고, 이는 상기 기본 주파수 신호(f_o)에 따라 변경될 수 있으며, 이를 8로 나누어 상기 단락 전송 선로(30)의 길이를 결정한다.

<39> 상기한 바와 같은 과정으로 형성된 상기 단락 전송 선로(30)는 λ/8의 길이를 가지는 전송 선로로 이루어지는데, 상기 비선형 소자(10)에서 출력하는 고조파 신호 중에서 불요 신호(f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$....nf_o)를 제거하는 상기 제1 개방 전송 선로(20)의 길이(λ/8)와의 합은 상기 광속($c=3*10^8$m/s)을 기본 주파수 신호(f_o)로 나눈 파장인 λ를 4로 나눈 길이로 이루어진다.

<40> 다시 말하면, 상기 제1 개방 전송 선로(20)의 길이와 상기 단락 전송 선로(30)의 길이와의 합은 광속($c=3*10^8$m/s)을 상기 기본 주파수 신호(f_o)로 나눈 파장인 λ을 4로 나눈 값과 동일하다는 것이다.

<41> 이는, 제1 개방 전송 선로(20)와 상기 단락 전송 선로(30)의 전체 길이가 기본 주파수 신호(f_o)에서 λ/4의 길이를 갖도록 하여 원하는 신호인 3차 체배 신호($3f_o$)를 제외한 고조파 신호를 제거시키며 전원(50)을 적절하게 상기 비선형 소자(10)에 공급시키는 기능을 수행한다.

<42> 또한, 상기 제2 개방 전송 선로(40)는 상기 전원(50)이 인가되도록 바이어스 회로를 형성시키는데, 상기 제2 개방 전송 선로(40)의 길이는 λ 로 이루어지고, 상기 비선형 소자(10)에 입력되는 기본 주파수 신호(Fundamental Frequency Signal, f_o)에 따라 결정된다.

<43> 이때, 광속($c=3*10^8$m/s)을 상기 기본 주파수 신호(f_o)로 나눈 파장을 λ라 하고, 이는 상기 기본 주파수 신호(f_o)에 따라 변경될 수 있으며, 이는 상기 제2 개방 전송 선로(40)의 길이를 결정한다.

<44> 상기한 바와 같은 과정으로 형성된 상기 제2 개방 전송 선로(40)는 λ의 길이를 가지는 전송 선로로 이루어지는데, λ를 초과하지 않는 범위 내에서 형성하는 것이 바람직하다.

<45> 이때. 상기 제2 개방 선로(40)는 바이 패스 회로(Bypass Circuit)의 커페시턴스의 역할을 수행하는데, 상기 제2 개방 선로(40)의 길이에 따라 상기 커페시턴스의 용량값이 변하며, λ의 길이의 50% 정도로 상기 제2 개방 선로(40)를 형성시켜도, 바이 패스의 역할을 수행하므로 λ의 길이를 초과하지 않는 범위 내에서 형상하는 것이 바람직하다.

<46> 더불어, 상기 λ의 길이의 제2 개방 선로(41)는 전체적인 성능을 열화시키지 않는 특성을 지닌다.

<47> 또한, 상기 기본 주파수 신호(f_o)의 파장에 따른 길이에 비하여 감소된 길이를 갖는 제2 개방 전송 선로(40)와 상기 단락 전송 선로(30)의 합이 전원이 인가되는 부분과 연결되어 상기 기본 주파수 신호(f_o)를 제거하도록 이루어지고, 상기 본 발명에 의한 고차 주파수 체배기(1)는 혼합기(Mixer) 또는 발진기(Oscillator) 등에 적용가

능하다.

<48> 그리고, 상기 고차 주파수 체배기(1)는 기본 주파수 신호(f_o)를 제거하기 위하여, 도 2a에서와 같은 길이가 λ/4 인 전송 선로를 사용하지 않았으므로, 고차 주파수 체배기(1)에서 발생될 수 있는 발진없이 안정된 동작을 구현할 수 있다.

<49> 다시 말하면, 상기 고차 주파수 체배기(1)는 불필요한 고조파 성분(f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$...nf_o)들을 제거하는 기능과 함께 전원(50)을 고차 주파수 체배기(1)에 공급할 수 있는 기능을 가지므로, 총 길이의 합이 λ/2 인 도 2a와 같지 않게, 길이가 긴 개방, 단락 전송 회로를 형성하지 않는다.

<50> 더불어, 상기 도 2a와 비교하면, 상기 도 2a에서 도시된 바와 같이, 비선형 소자의 출력에 고차 대역 통과 여파기를 사용하여, 기본 주파수와 다른 불필요한 신호 성분들을 효과적으로 제거할 수 있지만, 고차 대역 통과 필터의 높은 손실 특성으로 원하는 3차 체배 신호의 크기가 감소하고, 체배 회로의 크기가 증가하며, 상기 비선형 소자에 전원을 적절하게 공급하고, 원하는 3차 체배 신호를 선택할 수 있는 단락 전송 선로 및 3차 체배 신호를 바이패스(Bypass)시키는 커페시턴스로 구성되는 도 2a의 체배기와 다르게, 체배기가 소형화되고, 효율이 증가하도록 이루어진다.

<51> 도 3은 본 발명에 따른 고차 주파수 체배기와 기존 주파수 체배기에서의 주파수에 따른 감쇠를 나타내는 도이다. 도 3b의 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 고차 주파수 체배기의 기본 주파수 신호(f_o)를 3.7GHz라고 하면, 이는 도면에서 m1으로 도시되는데, 상기 본 발명에 의한 고차 주파수 체배기를 통과하면, 상기 고차 주파수 체배기의 비선형 소자의 출력단에서 원하는 3차 체배 신호(3-Order Mulitple Signal)인 11.1GHz(m3)는 감쇠가 일어나지 않고, 출력되는 반면, 불필요한 불요신호인 (f_o, $2f_o$, $4f_o$, $5f_o$...nf_o) 등은 m1(f_o), m2($2f_o$), m4($4f_o$)...등은 감쇠되어 출력단에서 출력되지 않았다.

<52> 이와 비교하여, 도 3a는 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 기본 주파수 신호(f_o)를 3.7GHz라고 하면, 이는 도면에서 m1으로 도시되는데, 전송 선로의 반복성 특성으로 인하여 비선형 소자의 출력단에서 원하는 3차 체배 신호(3-Order Mulitple Signal, $3f_o$)인 11.1GHz(m3)가 감쇠가 일어나, 출력단에서 출력되지 못했음은 물론, 출력단에서 출력되지 말아야 할 불요 신호인 m2(2-Order Mulitple Signal, $2f_o$)와, m4(4-Order Mulitple Signal, $4f_o$)가 제거되지 않고 출력된다.

<53> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이같은 특정 실시예에만 한정되지 않으며 해당 분야에서 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 특허 청구 범위내에 기재된 범주 내에서 적절하게 변경이 가능 할 것이다.

발명의 효과

<54> 이상에서 설명한 바와 같이 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명은 개방, 단락 전송 선로의 길이를 반절로 감소시켜, 전체 전송 선로의 길이가 기본 주파수 신호에서 일정 길이를 갖도록 하여 원하지 않는 신호들을 변형 손실이 감소되도록 제거시키며, 전원을 개방 전송 선로를 이용한 바이어스 회로로 비선형 소자로 유도시키는 기능을 수행시키고, 기본 주파수 신호의 파장보다 감소된 길이를 가지는 개방 전송 선로와 단락 전송 선로의 합이 전원에 인가되는 부분과 연결되어 기본 주파수 신호를 제거하는 특성을 가지므로, 발진없이 안정된 동작을 유지할 수 있으며, 회로의 크기 및 제작 단가를 감소시킬 수 있고, 저손실 특성 및 적은 대역통과 여파기를 사용할 수 있는 등의 효과를 거둘 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명에 따른 고차 주파수 체배기의 개략적인 개념도.

<2> 도 2는 본 발명에 따른 고차 주파수 체배기의 개략적인 회로도와 기존 주파수 체배기의 개략적인 회로도를 비교한 도.

<3> 도 3은 본 발명에 따른 고차 주파수 체배기와 기존 주파수 체배기에서의 주파수에 따른 감쇠를 나타내는 도.

<4> <도면에 따른 도면 부호의 간단한 설명>

<5> 1: 고차 주파수 체배기

10: 비선형 소자

<6> 20: 제1 개방 전송 선로

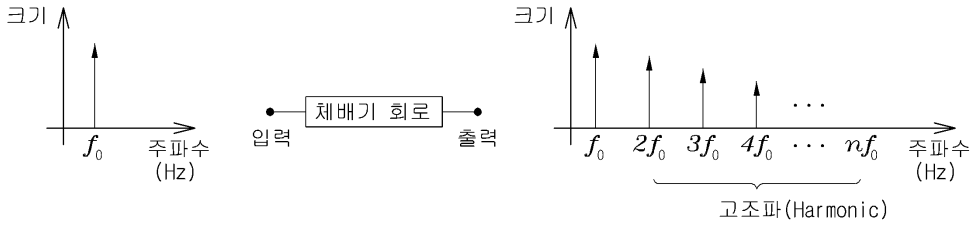
30: 단락 전송 선로

<7> 40: 제2 개방 전송 선로

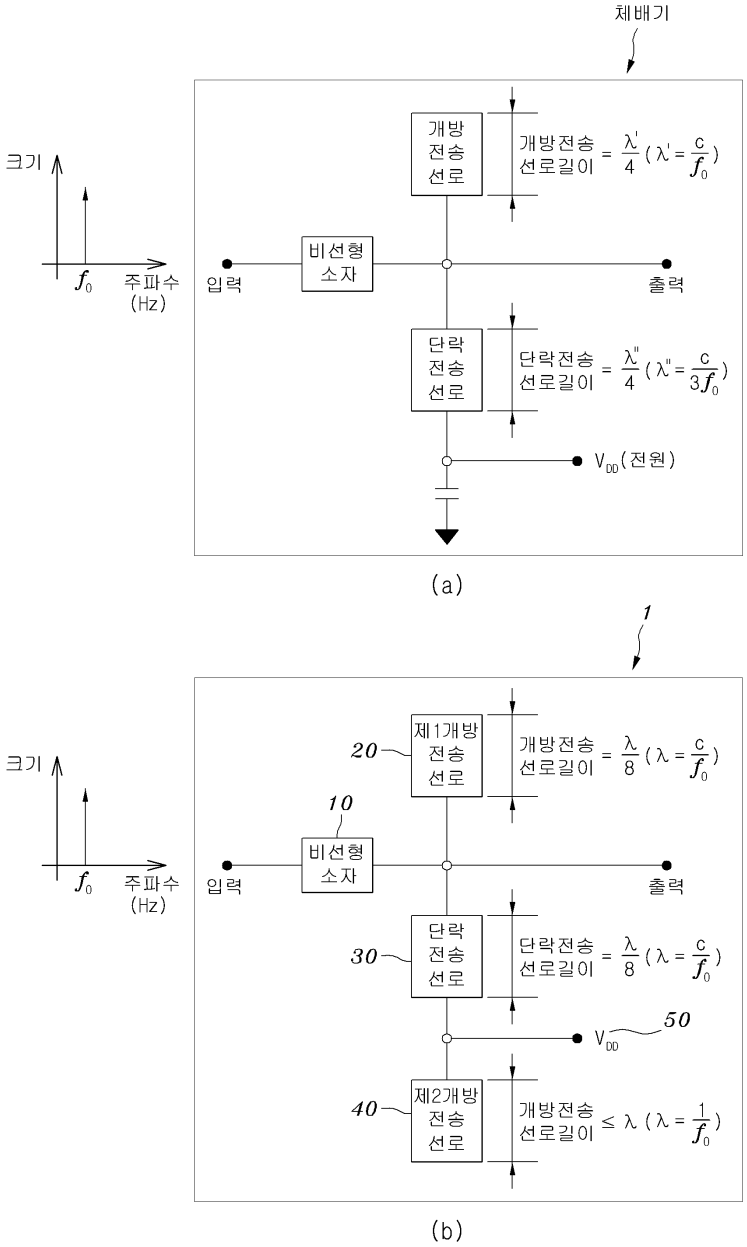
50: 전원

도면

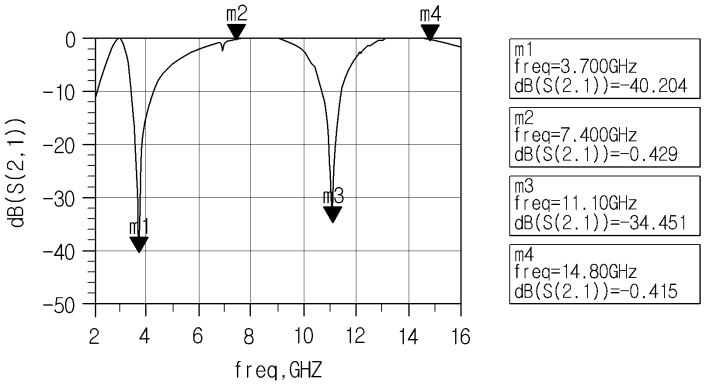
도면1



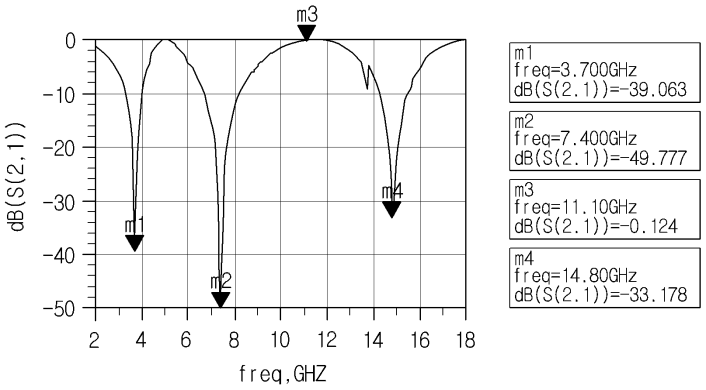
도면2


체배기
크기
f_0
주파수
(Hz)
입력
비선형
소자
개방
전송
선로
개방전송
선로길이 = $\frac{\lambda'}{4}$ ($\lambda' = \frac{c}{f_0}$)
출력
단락
전송
선로
단락전송
선로길이 = $\frac{\lambda''}{4}$ ($\lambda'' = \frac{c}{3f_0}$)
V_{DD}(전원)
(a)
1
크기
f_0
주파수
(Hz)
20
제1개방
전송
선로
개방전송
선로길이 = $\frac{\lambda}{8}$ ($\lambda = \frac{c}{f_0}$)
10
비선형
소자
입력
출력
30
단락
전송
선로
단락전송
선로길이 = $\frac{\lambda}{8}$ ($\lambda = \frac{c}{f_0}$)
50
V_{DD}
40
제2개방
전송
선로
개방전송
선로길이 ≤ λ ($\lambda = \frac{1}{f_0}$)
(b)

도면3


m2
m4
m1
m3
0
-10
-20
-30
-40
-50
dB(S(2,1))
2
4
6
8
10
12
14
16
freq,GHZ
m1
freq=3.700GHz
dB(S(2.1))=-40.204
m2
freq=7.400GHz
dB(S(2.1))=-0.429
m3
freq=11.10GHz
dB(S(2.1))=-34.451
m4
freq=14.80GHz
dB(S(2.1))=-0.415

(a)


m3
m1
m2
m4
0
-10
-20
-30
-40
-50
dB(S(2,1))
2
4
6
8
10
12
14
16
18
freq,GHZ
m1
freq=3.700GHz
dB(S(2.1))=-39.063
m2
freq=7.400GHz
dB(S(2.1))=-49.777
m3
freq=11.10GHz
dB(S(2.1))=-0.124
m4
freq=14.80GHz
dB(S(2.1))=-33.178

(b)