(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H04H 1/00

(45) 공고일자 2001년11월03일
(11) 등록번호 10-0312925
(24) 등록일자 2001년10월15일

(21) 출원번호 10-1999-7008257
(22) 출원일자 1999년09월11일

(65) 공개번호 특2000-0076166
(43) 공개일자 2000년12월26일

(30) 우선권주장 08/818,231 1997년03월14일 미국(US)

(73) 특허권자 트레네스 이리보커블 패튼트 트러스트
추후제출
미국, 뉴욕 13224,시라쿠스,에리 불러버드 이스트 2030

(72) 발명자 트레네스안드루에프
미국,뉴욕13104,맨리어스,워터갭4610
젤렌스마틴엘
미국,뉴욕13066,페이테빌,우드척힐로드6818

(74) 대리인 강명구

심사관 : 김자영

(54) 역방향 경로 필터

요약

순방향 및 역방향 경로를 가지는 다중 채널 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터(10). 이 필터는 순방향 경로 필터망(36)과, 역방향 경로 필터망(38)으로 이루어진다. 순방향 경로망은 순방향 경로의 신호를 통과시키고, 커패시터와 같이 한 개 이상의 공진 회로 성분을 포함한다. 상기 하나 이상의 공진 회로 성분은 역방향 경로망(38)에 연결된다. 역방향 경로망(38)은 역방향 경로의 신호를 통과시키고, 접지되는 직렬 LC 트랩과 같은 한 개 이상의 공진 회로를 포함한다. 순방향 경로망(36)의 공진 회로 성분과 역방향 경로망(38)의 공진 회로 성분에 의해 최소한 부분적으로 조합된 공진 회로가 형성된다. 역방향 경로망(38)은 역방향 경로 주파수 대역에서 신호를 감쇠시키도록 설계되는 감쇠기망(40)을 추가로 포함한다.

대표도
도 1

명세서

기술분야

본 발명은 양방향 CATV 케이블 시스템과 같은 다중 채널 통신 시스템에서 사용되는 필터에 관한 것이다. 보다 특히 본 발명은, 이러한 다중 채널 통신 시스템을 처리하는 다중 대역 필터에 관한 것이다.

배경기술

몇몇 다중 채널 통신 시스템에서, 한 개 이상의 시스템 채널에서 여러 포인트의 손실을 선택적으로 제어하는 것이 선호된다. 이러한 시스템의 한 예는 공동 시청 안테나 텔레비젼(CATV) 시스템이고, 이 시스템은 양방향 통신 능력을 가진다. 이러한 시스템에서, RF 텔레비젼 프로그램 신호는 전파 중계소로부터 가입자 단말까지 특정 주파수 대역을 넘어 전송된다. 이 대역은 CATV 시스템의 순방향(또는 하부) 경로(또는 채널)로 일컬어진다. 다른 신호는 가입자 단말로부터 전파 중계소로 또는 조금 다른 상부 스테이션으로 전송된다. 후자의 신호는 순방향 주파수 대역보다 (높거나 낮은) 다른 주파수 대역에서 전송된다. 방금 언급한 주파수 대역은 CATV 시스템의 역방향(또는 상부) 경로(또는 채널)로 일컬어진다.

CATV 시스템의 전파 중계소와 가입자 단말 사이를 연결하는 데는, 동축, 광 케이블이 있다. 전형적이 케이블 시스템 구조는 전파 중계소와 트렁크/브리저 스테이션 사이에 연결되는 주 트렁크 케이블을 포함한다. 한 개 이상의 급전 케이블은 트렁크/브리저 스테이션에 연결된다. 각각의 급전 케이블은 급전 케이블의 길이를 따라 배치되는 다수의 탭을 포함한다. 그리고 각각의 탭은 다수의 포트를 포함한다. 드롭 케이블은 각 포트와 가입자 단말 사이에서 연결된다. 텔레비젼 수신기는 가입자 단말에 위치하고, 양방향 통신을 제공하는 시스템을 위해, 가입자 단말은 케이블 시스템의 역방향 경로로 신호를 상부 전송하는 가입자 단자부를 또한 가질 것이다.

케이블 작동 회사는 역방향 경로에 진보된 통신 서비스를 가입자에게 제공하고 있다. 번지 지정 가능한 변환기 작용, 페이 퍼 뷰 트랜잭션(Pay Per View transection), 전화술(telephony), 대화형 디지털 네트워크, 그리고 컴퓨터 데이터 전송 등이 상기 진보된 통신 서비스 내용에 포함된다. 이러한 서비스를 신뢰할만한 방법으로 제공하기 위하여, 역방향 경로의 몇몇 문제가 처리되어야 한다. 예를 들어, 많은 CATV 케이블 시스템이 주로 순방향 경로 작동을 목적으로 설계된다. 각각의 탭의 손실이나 감쇠값은 순방향 경로 주파수에서, 드롭 케이블의 적절한 신호 레벨을 제공하도록 선택된다. 각각의 이어지는 탭 포트에서의 순방향 신호는 최대 설계 주파수에서 동일 레벨을 가지도록 설계된다. 이는 각 가입자에게 적절한 순방향 신호 레벨을 제공한다.

순방향 탭 설계로 인해, 역방향 경로의 손실은 모든 탭과 함께 폭넓게 변한다. 이는 역방향 경로 내의 신호 레벨의 상응하는 변화를 유발한다. 신호 레벨의 이 변화는 가입자 단자 전송기를 설계할 때 심한 제약을 주게되고, 역방향 경로 신호를 적절히 감지하는 전파 중계소 수신기의 능력에 악영향을 끼친다. 역방향 경로 성능을 상당히 향상시키려면, 역방향 경로 내의 손실 변화를 제어할 수 있어야 한다. 각각의 탭 포트에서의 손실이 균일하게 이루어진다면, 전체 변화는 수용가능한 수준으로 떨어질 것이다.

처리되어야할 또하나의 문제점은 가입자 단말에서 역방향 경로에 생기는 간섭(또는 '침입')이다. 라디오 주파수, 전기/전자 소스에 의해 이러한 간섭이 유발되고, 파괴되고 불완전하게 가로막힌 가입자 드롭 케이블, 부식된 'F' 커넥터, 그리고 내부 가입자 와이어링 및 하드웨어를 통해 이러한 간섭이 역방향 경로에 생긴다. 순방향 탭 설계의 결과로, 역방향 경로 침입에 크게 공헌하는 탭은 더낮은 감쇠값을 가지는 탭(즉, 급전 케이블의 말단 단말의 탭)이다.

역방향 경로에서의 손실 변화를 감소시킴으로서, 즉 역방향 경로를 동일화하거나 균형을 잡음으로서, 침입은 유지가능한 정도로 감소될 수 있다는 것이 Dean A. Stoneback과 William F. Beck의 'Designing the Return System for Full Digital Services'(1995년)의 기사(269-271쪽)(추후 'Stoneback 기사')에서 제시된다. 그러므로, 손실 변화 문제를 처리함으로서, 침입 문제가 대부분의 경우에 만족스럽게 해결된다는 것을 Stoneback 기사가 제시한다.

역방향 경로 손실의 균형을 잡는 실용적이고 효과적인 접근법은 여러 요구조건을 충족시켜야 한다. 먼저, CATV 케이블 시스템 전역에 분포되어야 하는 이러한 장치의 다수성으로 인해, 손실의 균형을 이루는 데 자주 사용되는 장치는 저렴해야 한다. 둘째로, 케이블, 탭 포트, 탭 자체 내, 네트워크 인터페이스 장치 내부, 온-프레미스 밀폐부(on-premise enclosures) 내, 페디스틀(pedestals), 접지 블록 등에 상기 장치가 배치되기 때문에, 상기 장치는 작고 가벼워야 한다. 여러 응용품에서, 이 장치는 각각의 단말에 커넥터를 포함하는 소형 원통형 하우징에 내장되어야 한다. 셋째로, 손실의 균형을 잡는 장치를 사용할 때, 순방향 경로 응답에 영향을 미치지 않게 남겨두는 것이 가장 바람직하다. 역방향 경로를 위해 선택되는 손실은 순방향 경로 응답과 독립적이어야 한다.

Stoneback 기사는 역방향 경로 손실을 균형잡는 두가지 선택가능한 방법을 제시한다. 첫 번째는 역방향 대역에서의 평탄 손실을 가지는 이중 필터를 사용하는 것이다. 두 번째 방법은 전체 순방향 및 역방향 주파수 대역을 수용하는 등화기(equalizer)를 사용하는 것이다. 역방향 경로에서의 평탄 손실을 추가하는 장치는 제작하기 어렵다는 이유로, Stoneback 기사는 이중 필터를 이용한 접근법을 선호하지 않는다.

이중 필터는 CATV 케이블 시스템에서 순방향 및 역방향 경로 모두를 처리하는 데 사용되어 왔다. 이러한 용도의 예는 미국 특허 5,434,610 호(Loveless), 5,425,027 호(Baran), 5,130,664 호(Pavlic 외), 4,963,966 호(Harney 외)에서 공개되어 있다. Loveless와 Pavlic에게 허여된 특허는 평탄 손실을 가지는 이중 필터에 대한 종래의 회로 구조를 보여준다. 이러한 구조는 분리되어 연결되는 장치의 네트워크를 사용하고, 각각의 상기 장치는 분리된 하우징과 이에 연관된 커넥터를 가진다. 이렇게 조립된 네트워크는 단일 패키지 네트워크보다 간섭 픽업(interference pick-up)되기 쉽다. 또한, 이러한 구조는 상기 언급한 CATV 손실은 균형잡는 응용품에 대해 너무 크고 비싸다. 더욱이, Stoneback 기사에 의해 언급된 바와 같이, 평탄 손실 장치는 등화기 접근법보다 제작하기 더 어렵다.

Stoneback 기사에서 기술된 바와 같이, 등화기 필터의 사용도 CATV 손실을 균형잡는 응용품에서 역시 단점을 가진다. 순방향 경로 시스템 구조는 시스템 다이내믹 영역 성능이 바람직하지 않게 감소되므로 재조정되어야 한다. 또한, 역방향 경로를 위해 선택된 손실은 순방향 경로에 발생하는 손실과 독립적이지 않다. 더욱이, 광대역(예를 들어, 5-750 MHz) 등화 필터는 이중 필터보다 설계 및 동일시하기가 어렵다. 순방향 및 역방향 경로에 대해, 등화기를 사용하는 CATV 시스템의 예는, Thomson에게 허여된 미국 특허 제 5,379,141 호에 공개되어 있다.

CATV 순방향 및 역방향 경로 처리에 대해 소형이면서 단일한 하우징, 저렴한 이중구조 또는 '창이 달린' 고역 통과 필터를 설계하려는 시도가 행해지고 있다. 그러나, 이러한 필터를 위한 회로 보드와 하우징이 소형화됨에 따라, 필터 성분 사이의 공간은 좁혀지게 된다. 이러한 근접한 간격으로 인해, 인턱터 사이의 상호 결합은 필터의 의도된 성능에 악영향을 미친다. 이 문제를 해결하려는 시도는: a) 인덕터 사이의 방해; b) 필터 네트워크를 분리된 방해 조각으로 분할하는 구획; 그리고 c) 보상 회로나 성분;을 사용한다. 이러한 해법은 필터 제품의 가격과 치수를 상당히 증가시키기 때문에, CATV 응용품에서 이 해법은 바람직하지 못하다.

CATV 응용품에 대한 이중/'창이 달린' 고역 통과 필터의 치수와 가격을 줄이려는 시도는 필터 내의 성분의 수를 감소시키려는 노력을 포함한다. 그러나, 간단하고 낮은 수준의 필터가 CATV 응용품의 관심분야인 광대역에 걸쳐 원만한 성능을 얻을 수 없다는 선입견으로 인해 이러한 노력은 충분히 개발되지 못했다. 필터의 복잡함의 증가에 못미치는 이러한 성능을 개선시키는 시도는 필터의 치수와 가격을 증가시켰다.

페라이트 코어 인덕터가 저렴한 가격과 소형화된 규격 때문에 CATV 응용품에 대한 이중 '창이 달린' 고역 통과 필터에서 사용되어 왔다. 그러나, 페라이트 코어 인덕터는 공기 코어 인덕터를 포함하여, 다른 종류의 인덕터보다 상호 결합에 의해 더욱 영향받는다. 그러므로, 소형 하우징에서 상호 결합의 문제는 페라이트 코어 인덕터에서 더욱 심각하다. 인덕터 간의 상호 결합을 보상하는 한 기술은 회로내의 한 개 이상의 인덕터를 조절하는 것이다. 그러나, 소형 페라이트 코어 인덕터는 고정된 값의 성분이다(즉, 이 인덕턴스 값은 조절할 수 없다). 인덕턴스 조절에 의한 보상은 상기 회로에서 사용가능하다고는 지금까지 고려되지 않았다. 아주 조금 조절할 수 있는 인덕터가 오늘날 실용화되어 있다. 그러나, 여기서 고려되는 CATV 응용품에 대해 상기 인덕터는 엄두를 못낼만큼 비싸다.

페라이트 코어 인덕터를 사용하면, 필터 내의 각각의 인덕터에 대한 인덕턴스 값은 중요해진다. 마찬가지로 다른 필터 성분(예를 들어, 커패시터)의 값 또한 중요해진다. 조절 능력 없이, CATV 이중/창이 달린 고역 통과 필터의 설계는 인덕터와 커패시터에 대해 비정상값을 요구하는 경향이 있다. 이 요구사항은, 특히 커패시터에 대해서, 이러한 필터의 전체 비용을 증가시킨다. 이 필터에 사용되는 페라이트 코어 인덕터가 조절가능하게 만들어진다면, 이 정확한 인덕턴스 값은 중요하지 않을 것이며, (저렴한) 표준값 커패시터는 설계에서 사용될 수 있을 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 기존 기술에서의 상기 언급한 문제점을 피할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또하나의 목적은 다중 채널 통신 시스템의 하나 이상의 채널 내의 여러 포인트에서의 손실을 선택적으로 제어하는 것이다.

본 발명의 다른 하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템 내의 모든 가입자에 대한 역방향 경로 신호 손실을 등화시키는 것이다.

본 발명의 또하나의 목적은 순방향 경로 성능을 방해하지 않으면서 CATV 시스템의 역방향 경로에 생기는 간섭(또는 '침입')을 감소시키는 것이다.

본 발명의 다른 하나의 목적은 CATV 시스템에서, 역방향 경로 대역에서 정해진 양의 평탄 손실을 포함하는 다중 대역 필터를 제공하는 것이다.

본 발명의 또하나의 목적은 CATV 시스템에서, 순방향 경로 대역에서의 손실과 무관한 역방향 경로 대역에서의 평탄 손실을 제공하는 다중 대역 필터를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터를 제공하는 것이고, 이때, 응답 필터 성분의 값은 이러한 필터에 대해 선택된 넓은 범위의 평탄 손실값과 동일하다.

본 발명의 또하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터를 제공하는 것이고, 이때 상기 필터의 가격은 모든 CATV 케이블 시스템에 이러한 필터를 사용할 수 있을 만큼 경제적이다.

본 발명의 다른 하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터를 제공하는 것이고, 이때 상기 필터는 충분히 작고 가벼워서, 케이블, 탭 포트, 탭 자체 내, 네트워크 인터페이스 장치 내부, 온-프레미스 밀폐부(on-premise enclosures) 내, 페디스틀(pedestals), 접지 블록 등에 배치될 수 있다.

본 발명의 또하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터를 제공하는 것이고, 이때 이 필터는 설계 및 제작이 상대적으로 용이하다.

본 발명의 다른 하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터를 제공하는 것이고, 이때 상기 필터는 단일 필터 하우징 내에 위치한다.

본 발명의 또하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제거하는 필터를 조절하기 위해 인덕터 사이에서 상호결합을 사용하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터를 제작하는 방법을 제공하는 것이고, 이때 상기 필터는 한 개이 상의 커패시터에 대한 표준 값을 사용한다.

본 발명의 또하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터 장치를 제공하는 것이고, 이때 상기 필터 장치는 최소의 필터 성분으로 관심 주파수 대역에 걸쳐 만족스런 성능을 제공한다.

본 발명의 다른 하나의 목적은 다중 채널 CATV 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하기 위해, 창이 달린 통과 대역 내에 정해진 양의 평탄 손실을 가지는 '창이 달린' 고역 통과 필터를 제공하는 것이다.

순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 다중 채널 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 필터 장치가 제공되는 본 발명에 따라, 상기 및 여타 목적들을 이룰 수 있다. 필터 장치는 입력 단자 및 출력 단자. 순방향 경로 필터망, 그리고 역방향 경로 필터망으로 이루어진다. 순방향 경로망은 입/출력 단자와 접지부에 연결되며, 통신 시스템의 순방향 경로 신호를 통과시키는 역할을 한다. 순방향 경로망은 커패시터와 같은 한 개 이상의 공진 회로 성분을 포함하고, 상기 공진 회로 성분은 역방향 경로망에 연결된다.

역방향 경로망은 입/출력 단자와 접지부에 연결되고, 통신 시스템의 역방향 경로의 신호를 통과시키는 기능을 한다. 역방향 경로망은 접지부에 연결되는 직렬 LC 트랩과 같은 한 개 이상의 공진 회로를 포함하고, 상기 공진 회로는 순방향 경로망의 공진 회로 성분(예를 들어, 커패시터)에 연결된다. 순방향 경로망의 공진 회로 성분과 역방향 경로망의 공진 회로에 의해 조합된 공진 회로(예를 들어, 접지부에 연결되는 조합된 직렬 LC 트랩)가 형성된다.

신호가 역방향 경로망을 통과할 때, 역방향 경로망은 역방향 주파수 대역의 신호를 감쇠시키도록 설계되는 감쇠망을 추가로 포함한다. 감쇠망은 정해진 양의 평탄 손실을 제공하는 저항망이 선호된다. 평탄 손실(또는 감쇠)의 양은 3-36dB의 범위에서, 예를 들어, 3dB 또는 5dB의 단계에서 고정될 수 있다.

본 발명의 필터 장치는 감쇠망에 연결되는 AC 전력 바이패스 회로를 또한 포함한다. 전력 바이패스 회로는 감쇠망 주위의 (케이블 위로 전송되는) AC 전력 신호를 통과시키는 데 사용된다. 필터 장치는 역방향 경로망에 연결되는 등화 회로를 추가로 포함한다. 등화 회로는 역방향 경로 주파수 대역에서, CATV 케이블의 주파수 응답 차이를 보상하는 데 사용된다. 역방향 경로망의 주파수 응답을 보완적인 방법으로 상호변경함으로서, 이는 달성된다.

한 특정 실시예에서, 본 발명의 필터 장치는 5 입방 인치 이하의 내부 체적을 가지는 하우징 내에 위치한다. 하우징은 23 mm 이하의 직경과 80 mm 이하의 길이를 가지는 관의 형태를 가지는 것이 선호된다.

본 발명의 필터 장치의 선호되는 실시예에서, 다수의 인덕터는 페라이트 코어 인덕터이다. 각각의 페라이트 코어 인덕터의 효과적인 인덕턴스는 필터 장치의 한 개 이상의 다른 인덕터에 대한 상대적 위치에 의존하고, 하우징에 대한 상대적 위치에 의존한다. 일반적으로, 페라이트 코어 인덕터의 효과적인 인덕턴스는 이러한 인덕터에 대한 특정 인덕턴스 값 이하이다.

본 발명의 필터 장치를 조절하는 방법은 페라이트 코어 인덕터의 상호결합 성질을 이용하도록 고안되었다. 이러한 방법에서, 페라이트 코어 인덕터의 인덕턴스 값은 인덕터가 작동하는 필터망에 대해 먼저 결정된다. 이후, 페라이트 코어 인덕터는 필터망에 장착되고, 인덕터의 효과적인 인덕턴스가 초기에 정해진 인덕턴스 값과 일치할 때까지 그 위치가 조절된다.

한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터를 사용하여 본 발명의 필터 장치를 제작하는 방법은: a) 필터 장치의 커패시터에 대한 값을 선택하고; b) 단계 a)에서 선택된 한 개 이상의 커패신턴스 값을 기초로 하여 페라이트 코어 인덕터에 대한 인덕턴스 값을 결정하며; c) 단계 b)에서 결정된 인덕턴스 값보다 큰 페라이트 코어 인덕터에 대한 특정 인덕턴스를 선택하고; d) 필터 장치를 조립하며; 그리고 e) 단계 b)에서 결정된 인덕턴스 값과 상기 효과적인 인덕턴스가 동일해질 때까지 필터 장치 내의 페라이트 코어 인덕터의 위치를 조절하는; 이상의 단계로 이루어진다. 단계 a)는 커패시터에 대한 표준값을 선택하는 단계를 포함할 수 있고, 단계 c)는 단계 b)에서 결정되는 인덕턴스 값보다 약 10-15% 큰 페라이트 코어 인덕터에 대한 특정 인덕턴스를 선택하는 과정을 포함할 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에서, 필터 장치는 '창이 달린' 고역 통과 필터와, 상기 창이 달린 고역 통과 필터에 연결되는 감쇠망으로 이루어질 수 있다. 창이 달린 고역 통과 필터는 순방향 경로의 신호를 통과시키는 고역 통과 필터 통과 대역을 가지고, 역방향 경로의 신호를 통과시키는 대역 통과 필터 통과 대역(또는 창)을 가진다. 감쇠망은 정해진 값에 의해 창이 달린 고역 통과 필터의 창을 감쇠시켜서, 창을 통과하는 신호가 이에 의해 감쇠된다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 다른 목적은 첨부된 도면을 참조로 하여 선호되는 실시예를 아래에서 자세히 기술함으로서 명백해질 것이다.

도 1은 저항 'PI' 감쇠망을 포함하는, 본 발명의 필터 장치의 제 1 실시예의 도식적 다이아그램.

도 2는 저항 감쇠망에 연결되는 AC 전력 바이패스 회로를 포함하는, 본 발명의 필터 장치의 제 2 실시예의 도식적 다이아그램.

도 3은 케이블 주파수 응답 차를 보상하는 등화 회로를 포함하는, 본 발명의 필터의 제 3 실시예의 도식적 다이아그램.

도 4는 도 3의 등화 회로와 도 2의 AC 전력 바이패스 회로를 모두 포함하는, 본 발명의 필터 장치의 제 4 실시예의 도식적 다이아그램.

도 5는 저항 'TEE' 감쇠망을 포함하는, 본 발명의 필터 장치의 제 5 실시예의 도식적 다이아그램.

도 6은 역방향 경로 창에서의 저항적 감쇠를 가지는 창이 달린 고역 통과 필터를 포함하는, 본 발명의 필터 장치의 제 6 실시예의 도식적 다이아그램.

도 7A와 7B는 역방향 경로의 등화된(도 7B) 손실과 비등화된(도 7A) 손실을 비교하는 CATV 케이블 시스템의 단순화된 다이아그램이고, 이때 도 7B의 등화는 본 발명의 필터 장치를 사용하여 얻을 수 있다.

도 8은 본 발명의 제 1 실시예의 구조의 측부 단면도.

도 9는 도 8의 선 9--9를 따르는 도 8의 필터 구조의 단면도.

도 10은 각판된 회로 보드 성분 배치를 도시하는, 도 8의 필터 구조의 상부 단면도.

도 11-13은 페라이트 코어 인덕터의 위치 조절 방법을 도시하는 일련의 도식적 도면.

도 14는 3-36 dB 범위의 다른 감쇠값에 대한, 본 발명의 제 1 실시예의 주파수 응답 도면.

도 15는 종래의 창이 달린 고역 통과 필터의 주파수 응답 도면.

도 16A-16C는 역방향 경로 창의 감쇠를 0, 6, 12 dB에서 각각 도시하는, 본 발명의 제 6 실시예의 일련의 주파수 응답 도면.

(참조 번호 설명)

10,100,212 ... 필터 장치 12,112 ... 전파 중계소

14,114 ... 가입자 단말 16,116 ... 전파 중계소 전송기

18,118 ... 전파 중계소 수신기 20,120 ... 텔레비젼 수신기

22,122 ... 가입자 단자 24,124,188 ... 하우징

26,126 ... 입력 커넥터 28,128 ... 출력 커넥터

30,130 ... 입력 단자 32,132 ... 출력 단자

34,134 ... 필터망 36 ... 순방향 경로 필터망

37,39,137,139 ... 노드 38 ... 역방향 경로 필터망

40 ... 감쇠기망 42 ... 바이패스 회로

150 ... 주파수 응답 152 ... 창

154 ... 고역 통과 대역 160,174,186 ... 회로 보드

162 ... O-링 164 ... 그루브

170,180,182,184 ... 페라이트 코어 인덕터

172 ... 리드(lead) 200 ... 케이블 시스템 브랜치

202 ... 증폭기 스테이션 204 ... 급전 장치

206 ... 탭 208 ... 드롭 케이블

210 ... 가입자 단자 전송기

실시예

도 1에서, 본 발명의 제 1 실시예의 도식적 다이아그램이 도시된다. 다중 채널 CATV 케이블 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 본 발명에 따라, 필터 장치(10)가 도시된다. CATV 시스템은 한 개의 전파 중계소(12)와 다수의 가입자 단말(14)을 가진다. 전파 중계소(12)는, 순방향 경로 주파수 대역(예를 들어, 50-1,000 MHz)의 RF 텔레비젼 프로그램 신호를 전송하는 전파 중계소 송신기(16)와, 역방향 경로 주파수 대역(예를 들어, 5-40 MHz)에서 가입자 단말(14)로부터 신호를 수신하는 전파 중계소 수신기(18)를 포함한다. 가입자 단말(14)로부터의 신호는 예를 들어, 임펄스 페이 역방향 신호(impulse Pay return signals), 번지 지정 가능한 변환기 신호, 페이 퍼 뷰 신호(Pay Per View signals), 그리고 전화기 음성/데이타 신호를 포함한다. 가입자 단말(14)에서, 텔레비젼 수신기(20)는 RF 텔레비젼 프로그램 신호를 수신하기 위한 CATV 시스템에 연결된다. 가입자 단자(22)(예를 들어, 꼭대기에 설정되는 번지 지정 가능한 변환기)는 역방향 경로 주파수 대역의 신호를 송/수신하기 위한 CATV 시스템에 또한 연결된다.

도 1에서, 입력 커넥터(26)와 출력 커넥터(28)를 포함하는 하우징(24)을 가지는 필터 장치(10)가 도시된다. 입력 단자(30)는 입력 커넥터(26) 내로 연장되고, 출력 단자(32)는 출력 커넥터(28) 내로 연장된다. 수동 필터망(34)은 하우징(24) 내에 장착되고, 입력 단자(30), 출력 단자(32), 그리고 접지부에 연결된다. 수동 필터망(34)은 순방향 경로 필터망(36)과 역방향 경로 필터망(38)을 포함한다. 순방향 경로 필터망(36)은 노드(37)에서 입력 단자(30)에 연결되고, 노드(39)에서 출력 단자(32)에 연결된다. 역방향 경로 필터망(38)도 노드(37)에서 입력 단자(30)에 연결되고, 노드(39)에서 출력 단자(32)에 연결된다.

순방향 경로망(36)은 약 500-1,000 MHz의 잘 형성된 통과 대역을 가지는, 고역 통과, 타원 기능의, 필터로 제작된다(도 14). 이 '고역 통과' 통과 대역은 RF 텔레비젼 프로그램 신호가 순방향 경로 주파수 대역에서 방해받지 않는 필터 장치(10)를 통과하게 한다. 역방향 경로망(38)은 매우 중요한 한가지 제약(저항성 감쇠망(40)이 지력 인덕터로 교체됨)을 가지는 저역 통과, 타원 기능의, 필터로 제작된다. 역방향 경로망(38)은 약 1-41 MHz의 잘 형성된 '저역 통과' 통과 대역을 가진다. 감쇠망(40)의 결과, 저역 통과 대역은 역방향 경로 신호를 정해진 양의 평탄 손실에 의해 감쇠(즉, 주파수에 독립적인 감쇠)시키면서, 역방향 경로 신호가 필터 장치(10)를 통과하게 한다. 역방향 경로망(38)은 순방향 경로 주파수 대역 내의 신호를 감쇠시키고, 이러한 감쇠는 주파수에 독립적(역방향 경로망(38)의 저지 대역 응답)이면서도 의존성(감쇠망(40)에 의한 평탄 손실)을 가진다. 그러므로, 순방향 경로와 역방향 경로 공정 사이의 고립은 감쇠망(40)에 의한 감쇠에 의해 (종래의 이중 필터 전반에) 개선된다.

수동 필터망(34)은 조절되는 수동 필터이다. 도 1에서 도시되는 바와 같이, 고역 통과망(36)은: 입력 단자(30)와 노드(N1) 사이에 연결되는 직렬 커패시터(C1); 노드(N1)와 접지부 사이에 직렬로 연결되는, 조절되는 커페시터/인덕터 브랜치(C2/L1); 노드(N1)와 노드(N2) 사이에 직렬로 연결되는 커패시터/인덕터 브랜치(C3/L20); 노드(N2)와 접지부 사이에 직렬로 연결되는, 조절되는 또다른 커패시터/인덕터 브랜치(C4/L2); 그리고 노드(N2)와 출력 단자(32) 사이에 직렬로 연결되는 커패시터(C5);를 포함한다. 필터 장치(10)의 최종 조립체에 사용되는 구분 물질에 의해 생산되는 표유 커패시턴스를 보상하기 위해 인덕터(L20)가 고역 통과망(36) 내에 포함된다.

도 1에서 도시되는 바와 같이, 저역 통과망(38)은: 입력 단자(30)와 노드(N3) 사이에 연결되는 직렬 인덕터(L3); 노드(N3)와 접지부 사이에 직렬로 연결되는, 조절되는 커페시터/인덕터 브랜치(C6/L4); 저항(R1/R2/R3)의 두 단자 'PI' 회로망으로 배치되는 75 오옴의 감쇠기인 감쇠기망(40); 노드(N4)와 접지부 사이에 직렬로 연결되는, 조절되는 또다른 커패시터/인덕터 브랜치(C7/L5); 그리고 노드(N4)와 출력 단자(32) 사이에 직렬로 연결되는 최종 인덕터(L6);를 포함한다.

작동시에, 고역 통과망(36)은 주파수 응답에 따라는 네 개의 폴을 가진다. 조절되는 브랜치(C2/L1와 C4/L2)는 고역 통과망(36)의 통과 대역 아래의 특정 주파수에서 두 개의 폴을 구축하는 공진 회로이다(예를 들어, 28 MHz 및 35 MHz). 커패시터(C1)와 인덕터(L3)는 조합된 공진 회로로서, 커패시터/인덕터 브랜치(C6/L4)와 직렬 연결되어, 고역 통과망(36)의 통과 대역 아래(예를 들어, 38 MHz)에 제 3 폴을 구축한다. 커패시터(C5)와 인덕터(L6)는 커패시터/인덕터 브랜치(C7/L5)와 직렬 연결되어, 조합된 공진 회로로서, 고역 통과망(36)의 통과 대역 아래(예를 들어, 41 MHz)에 제 4 폴을 형성한다. 저역 통과망(38)은 주파수 응답에 공헌하는 두 개의 폴을 가진다. 브랜치(C6/L4와 C7/L5)는 저역 통과망(38)의 통과 대역 위의 특정 주파수(예를 들어, 55와 60 MHz)에 두 개의 폴을 형성하는 공진 회로이다.

회로(C6/L4와 C7/L5) 사이에 감쇠기망(40)이 존재하기 때문에 조합된 공진 회로(즉, C1/L3/C6/L4와 C5/L6/C7/L5)

가 필터망(34)에서 실현된다. 감쇠기망(40)이 이중 필터로서 노드(3과 4) 사이에서 인덕터로 교체된다면, 조합된 공진 회로는 형성되지 않으며, 두 개의 부가적인 폴은 형성되지 않을 것이다(즉, 고역 통과망(36)의 주파수 응답이 두 개의 폴에 의해서만 형성될 것이다). 고역 통과망(36) 내의 두 개의 부가적인 폴은 필터망(34)의 전체 주파수 응답에 의외의 상당한 개선점을 가져온다. 같은 수준의 이중 필터에 비교하여, 필터망(34)은 고역 통과 및 저역 통과 영역 사이에 미세 형성된(즉, 더 날카로운) 과도 영역(transiton region)을 가진다. 또한, 과도 영역은 이중 필터 내에서보다 (예를 들어, 약 5MHz만큼) 더 좁고(즉, 가파르고), 그 결과, 고역 통과망(36)의 대역 거절 응답이 높은 주파수 방향으로 확장된다. 더욱이, 과도 영역 주위에서, 고역 통과망(36)의 대역 거절 응답의 감쇠는 (예를 들어, 약 7 dB만큼) 증가된다. 그러므로, 필터망(34)의 질서도나 복잡성을 증가시킬 필요없이 필터망(34)은 주목할만큼 개선된 주파수 응답 성능을 얻을 수 있다. 이는 고역/저역 통과망(36/38) 사이의 성분의 공유에 기인한다. 필터 성분의 수는 향상된 성능을 얻는 동안 낮게 유지된다.

감쇠기망(40)에 의해 역방향 경로에 나타나는 평탄 손실의 양은 약 3dB에서 36 dB까지의 범위를 가진다(도 14 참조). 도 14는 감쇠기망(34)에 의해 나타나는 평탄 손실의 여러 다른 값에 대해, 필터망(34)의 여러 주파수 응답 플롯(P)을 도시한다. 각각의 플롯은 저역 통과 영역(L), 과도 영역(T), 그리고 고역 통과 영역(H)을 포함한다. 필터망(34)의 L C 성분의 값은 3-36 dB의 감쇠 범위에서 동일하게 유지된다. 도 14에서 도시되는 바와 같이, 과도 영역(T)은 감쇠값의 범위에서 훌륭하게 유지된다.

주파수 응답에서 의외의 개선점에 덧붙여서, 필터망(34)의 역방향 경로 내의 삽입 손실에 대한 반사 손실의 비는 의외로 높다. 삽입 손실은 약 1dB이고, 반사 손실은 약 20 dB이다. 필터망(34)을 위한 더 큰 삽입 손실을 기대할 수 있을 것이다.

필터망(34)은 일련의 보완적인 저역/고역 통과 제 5 타원 기능 필터에 대한 초기 설계에 기초한다.

통과 대역 리플과 저지 대역 감쇠는 각각 0.04 및 - 27 dB에서 선택된다. 이중 작동을 위해 필터를 조합한 후에, 중간점의 저역 통과 직렬 인덕턴스가 감쇠기망(40)에 의해 제거되고 대치된다. 전체 RF 스펙트럼에 걸쳐 -20 dB의 반사 손실을 유지하면서, 단일 세트의 응답 성분이 역방향 경로 손실을 0-30 dB의 범위 내에 수용시키는 방식으로, 회로 최적화 프로그램(예를 들어, EESOF Touchstone program)은 요소 값을 수정하는 데 사용된다.

필터 장치(10)의 제 2, 3, 4, 5 실시예가 도 2-5에 각각 도시된다. 도 1에서 도 5까지의 동일 참조 번호는 동일 부분을 표시한다. 도 2에서 도시되는 바와 같이, 감쇠기망(40)에 걸쳐 연결되는 AC 전력 바이패스 회로(42)와, 감쇠기망(40)과 접지부 사이에 연결되는 폐색(blocking) 커패시터(C20)가 추가되는 것을 제외하고는, 필터 장치(10)의 제 2 실시예는 제 1 실시예와 동일하다. 바이패스 회로(42)는 AC 전력을 감쇠기망(40) 주위로 분산시키는 기능을 한다. 바이패스 회로(42)는 두 개의 직렬 연결 RF 초크(L21과 L22)(예를 들어, 10-15 마이크로헨리)와, 노드(N5)와 접지부 사이에 연결되는 병렬 커패시터(C21)를 포함한다. 커패시터(C21)는 상대적으로 매우 큰 커패시턴스(예를 들어, 0.1 마이크로패럿)를 가지고, CATV 순방향 경로 주파수 대역의 모든 RF 신호를 접지시키는 기능을 한다. 순방향 경로 주파수 대역 내나 그 주위에 공진이나 반-공진(anti-resonance)이 없도록, RF 초크(L21과 L22)의 인덕턴스와 커패시터(C21)의 커패시턴스가 선택된다. 커패시터(c20)는 높은 AC 전력 전류로부터 감쇠기망(40)을 보호하는 기능을 한다.

도 3에서, 필터 장치(10)의 제 3 실시예의 도식적 다이아그램이 도시된다. 이 실시예는, 감쇠기망940)에 걸쳐 연결되는 등화 커패시터(C22)의 추가를 제외하면, 제 1 실시예와 동일하다. 보편적으로, CATV 동축 케이블은 그 주파수 응답의 차를 가진다. 이 차이는 50 MHz이하에서 2-2.5 dB이고, 750 MHz 이상에서 10 dB이다. 커패시터(C22)는 상호변경되는 응답이 케이블 차를 보완하도록 저역 통과망(38)의 주파수 응답을 상호변경시키는 기능을 한다. 그러므로, 역방향 경로 주파수 대역에서의 케이블 차는 커패시터(C22)의 추가로 보상된다.

도 4에서, 필터 장치(10)의 제 4 실시예의 도식적 다이아그램이 도시된다. 이 실시예는 (폐색 캡(C20)을 가지는) 바이패스 회로(42)와 등화 커패시터(C22)를 가지는 점 외엔 제 1 실시예와 동일하다. 이 회로는 도 2와 3을 참조로 하여 앞서 기술한 바 있다.

도 5에서, 필터 장치(10)의 제 5 실시예의 도식적 다이아그램이 도시된다. 저항 성 'PI' 회로망으로 배치되는 감쇠기망(40)이 저항성 'TEE' 회로망(R1,R2,R3)으로 배치되는 감쇠기망(40')으로 대치되는 점을 제외하면, 제 5 실시예는 제 1 실시예와 동일하다.

도 6에서, 본 발명의 제 6 실시예가 도시된다. 필터 장치(10)와 유사한 필터 장치(100)는 CATV 시스템과 같은 다중 채널 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하도록 설계된다. 다수의 가입자 단말(114)과 한 개의 전파 중계소(112)를 가지는 CATV 케이블 시스템에 연결된다. 전파 중계소(112)는 전파 중계소 전송기(116)와 전파 중계소 수신기(118)를 포함한다. 가입자 단말(114)에서, 텔레비젼 수신기(120)와 가입자 단말(122)은 CATV 시스템에 연결된다. 필터(100)는 입력 커넥터(126)와 출력 커넥터(128)를 포함하는 하우징(124)을 내포한다. 입력 단자(130)은 커넥터(126) 내로 확장되고, 출력 단자(132)는 커넥터(128) 내로 확장된다.

도 6을 참조로 하여, 필터 장치(100)는 하우징(124) 내에 장착되는 필터망(134)을 포함한다. 필터망(134)은 입력 단자(130), 출력 단자(132), 그리고 접지부에 연결된다. 필터망(134)은 '창이 달린' 고역 통과 필터의 경우와 유사한 주파수 응답을 가진다. 창이 달린 고역 통과 필터는 고역 통과필터 통과 대역과 대역 통과 필터 통과 대역을 가지는 다중 대역 필터이다. 창이 달린 고역 통과 필터 응답의 예는 도 15에 도시된다. 필터 응답은 통과 대역(또는 '창')(B1)과 통과 대역(B2)을 포함한다. 창(B1)은 15-20 MHz 사이의 스펙트럼을 차지하는 대역 통과 필터 응답이다. 통과 대역(B2)은 50-750 MHz 사이의 스텍트럼을 차지하는 고역 통과 필터 응답이다.

다시 도 6에서, 필터망(134)은 고역 통과망과 대역 통과망으로 이루어지는 것으로 보인다. 도 6에서 도시되는 바와 같이, 대역 통과망은 인덕터(L1-L7)와 커패시터(C1-C7)를 포함한다. 고역 통과망은 도 6에서와 같이 연결되는 커패시터(C8-C10)를 포함한다. 대역 통과망과 고역 통과망 모두는 노드(137,139)에서 각각 단자(130,132)에 연결된다. 필터망(134)은 입력 트랩과 출력 트랩을 포함하고, 상기 입력 트랩은 커패시터(C11)와 인덕터(L8)로 이루어지며, 상기 출력 트랩은 커패시터(C12)와 인덕터(L9)로 이루어진다.

필터망(134)은 창이 달린 새로운 고역 통과 필터망으로서, 도 16A에 도시되는 바와 같은 주파수 응답(150)을 가진다. 주파수 응답(150)은, 5-13 MHz 사이의 스펙트럼을 차지하는 창(152)과, 50-1,000 MHz 사이의 스펙트럼을 차지하는 고역 통과 대역(154)을 포함한다. 제 1 실시예의 필터망(34)와 유사하게, 필터망(134)은 고역 통과망(C8,C9,C10)과 대역 통과망(L1-L7, C1-C7) 사이의 성분을 공유함으로서 개선된 성능을 경험할 수 있다. 다음의 세가지 '상호' 회로에 의해 생성되는 세 개의 부가적 폴 때문에, 통과 대역(152,154) 사이에서 매우 훌륭한 대역 억제를 얻을 수 있다(도 6 참조): 1) 커패시터(C8)와 병렬인, 직렬 인덕터(L1)와 커패시터(C1); 2) 커패시터(C9)와 병렬인, 직렬 인덕터(L4)와 커패시터(C4); 그리고 3) 커패시터(C10)와 병렬인, 직렬 인덕터(L7)와 커패시터(C7). 필터망(134)에 의해 얻은 성능은 필터망의 복잡성에 대해 기대한 것보다 훨씬 크다. 이 성능 향상은 공유 성분에 의해 생성되는 세 개의 부가적 폴의 결과이다.

도 6에서 도시되는 바와 같이, 필터망(134)은 커패시터(C1,C3,C4)에 대해 병렬로 연결되는 저항(R1,R2,R3)을 포함한다. 이 저항은 창 대역(152)에서 정해진 양의 감쇠를 가져와서, 창 대역의 신호가 정해진 양에 의해 감쇠된다. 저항(R1,R2,R3)의 값은 예를 들어, 10-1,000 오옴 사이의 값을 가진다. 10 dB의 감쇠가 창 대역 내에 형성되는 한 예에서, R1은 68 오옴, R2는 62 오옴, R3는 470 오옴과 같다.

도 16B와 16C는 저항(R1,R2,R3)에 의해 상호변경되는 주파수 응답의 두가지 예를 도시한다. 도 16B에서, 창(152)은 약 6 dB만큼 감쇠되고, 저항(R1,R2,R3)의 값은 각각 62, 100, 2200 오옴이다. 도 16C에서, 창(152)은 12 dB만큼 감쇠되고, 저항(R1,R2,R3)의 값은 각각 68, 43, 330 오옴이다.

필터(10)와 유사한 필터(100)는 CATV 시스템 내의 역방향 경로 손실을 제어하는 데 사용된다. 이 응용품은 도 7A와 7B를 참조로 아래에서 기술될 것이다. CATV 시스템에서, 필터망(134)의 고역 통과 응답(154)은, 순방향 경로의 전파 중계소 전송기(116)에 의해 전송되는 RF 텔레비젼 프로그램 신호가, 필터(100)를 방해없이 통과하게 하고, 텔레비젼 수신기(120)에 의해 수신되게 한다(도 6). 필터망(134)의 창 응답(152)은, 역방향 경로의 단자 전송기(122)로부터 전송되는 가입자 신호가, 정해진 양(예를 들어, 6 dB, 12 dB 등)만큼 감쇠되면서 필터(100)를 통과하게 한다.

도 7A와 7B는 필터(10)나 필터(100)가 CATV 케이블 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 데 사용되는 방법을 도시한다. 도 7A와 7B에 도시되는 바와 같이, 케이블 시스템 브랜치(200)는 CATV 시스템의 전파 중계소와 급전 케이블(204) 사이에 연결되는 증폭기 스테이션(202)을 포함한다. 급전 장치(204)는 다수의 탭(206)을 포함하고, 각각의 탭은 네 개의 탭 포트를 포함한다. 드롭 케이블(208)은 각각의 탭(206)의 탭 포트와 가입자 위치 사이에서 연결된다. 각각의 가입자 위치에는, 텔레비젼 수신기와 가입자 단자 전송기(210)가 있고, 둘 모두는 드롭 케이블(208)에 연결된다. 이 예에서, 전송기(210)는 +50 dBmV의 이득 수준에서 역방향 경로의 가입자 신호를 전송한다. 각각의 탭(206)에 의해 주어지는 감쇠는 탭 주위에 표시된다. 탭(206)의 감쇠값의 변화는 급전 케이블(204)의 순방향 경로 설계에 기인한다(배경기술에서의 내용 참조).

도 7A에서, 가입자 신호가 전송기(210)로부터 윗방향으로 전송됨에 따라, 50 dB의 신호 수준은 탭(206)에 의해 감쇠되어, 급전 장치(204) 내의 역방향 수준을 초래한다. 역방향 수준은 도 7A의 각각의 탭에 나타난다. 도 7A의 예에서, 가입자 신호의 역방향 수준의 최대 변화는 27 dB이고, 이는 CATV 시스템 상에 극심한 제약을 가한다(배경기술 내용 참조).

도 7B에서, 필터 장치(10 또는 100)에 상응하는 필터(212)가 각각의 활성 탭 포트에 설치된다. 필터(212)는 순방향 경로를 변화없이 남겨둔 채로, 역방향 경로를 특정양 만큼 감쇠시킨다. 감쇠량은 도 7B의 각 필터(212)에 나타난다. 필터(212)에 의해 발생하는 감쇠는 역방향 수준 변화의 균형을 맞추거나 등화시킨다. 역방향 수준은 도 7B의 각각의 탭(206) 주위에 표시된다. 이 예에서, 역방향 수준의 최대 변화는 단지 7dB이고, 이 크기는 매우 작아서, 등화되지 않은 역방향 경로와 관련된 문제를 피하게 한다. 등화에 추가하여, 필터(212)는 가입자 위치와 드롭 케이블에 들어가는 침입을 감소시킨다.

필터 장치(10,100)의 일반 구조는 도 8-10을 참조로 하여 기술될 것이다. 도 8은 필터 장치(10)의 측면도로서, 하우징(24)의 단면과 필터망(34)을 도시한다. 하우징(24)의 구조는 CATV 필터 산업에서 잘 알려져 있다. 커텍터(26)와 커넥터(또는 '필터 캡')(28)는 하우징(24)의 일부를 형성한다. 각판된 회로 보드(160)는 하우징(24) 내에 일상적 방법으로 장착된다. 필터망(34)은 회로 보드(160) 상에서 조립된다. 하우징(24)은 한 쌍의 O-링(162)을 포함하고, 상기 한 쌍의 O-링은 하우징(24) 주위의 한 쌍의 원주 방향 그루브(groove)(164)에 각각 위치한다. (도시되지 않은) 슬리브(sleeve)가 하우징(24) 위로 미끄러질 수 있고, 하우징(24) 주위로 밀폐시키도록 O-링을 연결할 수 있다. 도 8-10에 나타나는 바와 같이, 하우징(24)의 형태는 원통형이다.

필터 장치(10)가 여러 설치 옵션(예를 들어, 탭 포트, 탭 자체 내, 네트워크 인터페이스 장치 내부, 온-프레미스 밀폐부(on-premise enclosures) 내, 페디스틀(pedestals), 접지 블록 등)을 수용할 수 있도록 최대한 작고 가볍게 제작되는 것이 중요하다. CATV 시스템 응용품에 대해서, 하우징은 약 5 입방 인치 이하의 내부 체적을 가져야 한다. 도 8-10에 도시되는 원통형 하우징은 약 25mm 이하의 직경과 약 80mm 이하의 길이를 가지는 것이 선호된다. 도 10은 회로 보드(160) 상에 필터망(34)의 전형정인 성분 배치를 도시한다. 필터 장치(100)는 도 8-10에 도시되는 바와 같이, 동일한 소형 하우징으로 유사하게 설계된다.

여러 CATV 시스템 응용품에서, 필터 장치(10)는 도 8-10에 도시되는 하우징(24)과 유사한 하우징 내에 형성된다. 하우징(24)은 금속으로 제작되는 것이 선호된다. 그러나, 몇몇 응용품에서, 하우징은 플라스틱으로 만들어질 수 있고, 응용품에 적합한 어떤 형태도 취할 수 있다. 예를 들어, 필터 장치(10)가 탭 포트에 설치되어야 한다면, 선호되는 하우징은 금속으로 제작될 것이며, 하우징(24)과 유사하게 배치될 것이다. 필터 장치(10)가 탭 내부에 설치된다면, 하우징은 플라스틱으로 제작될 수 있고, 직사각형의 형태를 취할 수 있다.

필터 장치(10,100)의 선호되는 실시예에서, CATV 케이블 시스템 응용품에 대해, 모든 필터 성분(예를 들어, 커패시터나 인덕터)은 조절 불가능한(즉, 고정된 값을 가지는) 성분이다. 또한, 필터망에 사용되는 몇몇 인덕터는 페라이트 코어 인덕터이다. 예를 들어, 필터 장치(10)에서, 인덕터(L3,L4,L6)는 도 8과 도 11에서 가장 잘 도시되는 바와 같이, 미리 형성된 페라이트 DR 코어 인입 인덕터이다. 고정값 성분과 페라이트 코어 인덕터는 이 종류의 성분들이 조절가능한 그 대조물보다 일반적으로 작고 저렴하기 때문에, 필터 장치(10,100)를 위해 선택된다. 그러나, 배경 기술에서 설명된 바와 같이, 고정값 성분과 페라이트 코어 인덕터의 사용은 필터 제작을 어렵게 한다. 본 발명의 목적은 페라이트 코어 인덕터의 위치를 조절하는 새로운 방법을 사용함으로서, 이 차이를 극복하는 것이다.

본 발명의 전위 조절 방법은 도 10-13을 참조로 이제부터 기술될 것이다. 페라이트 코어 인덕터가 유도 결합에 대해 매우 민감하다는 점에 이 방법은 기초한다. 다른 인덕터(페라이트 코어 인덕터나 다른 종류의 인덕터)나 인덕터를 포함하는 금속 하우징에 대한 페라이트 코어 인덕터의 상대적 위치는 인덕터가 작용하는 회로 내의 페라이트 인덕터의 효과적 인덕턴스를 상당히 변경시킨다. 필터망(34,134) 내의 페라이트 코어 인덕터의 효과적 인덕턴스가 상기 인덕터에 대해 특정화된 인덕턴스 이하라는 것이 알려져 있다. 이러한 성질의 결과로, 인덕터의 위치를 조절함으로서, 회로 내의 페라이트 코어 인덕터를 효과적으로 조절하는 방법이 고안되었다.

도 11-13은 페라이트 코어 인덕터가 조절되는 다른 방법을 도시한다. 도 11에서, 미리 형성된 리드(172)를 가지는 페라이트 코어 인덕터(170)는 회로 보드(174) 상에 장착된다. 인덕터(170)의 위치는 상방으로(또는 하방으로) 조절된다. 도 12에서, 인덕터(170)의 위치는 리드(172) 주위에서 측면 양방향으로 조절된다. 도 13에서, 페라이트 코어 인덕터(180,182,184)는 회로 보드(186) 상에 장착되고, 상기 회로 보드(186)는 하우징(188) 내에 장착된다. 인덕터(180)는 그 위치를 예를 들어, 전후방으로 조절함으로서, 조절된다. 인덕터(182)는 그 위치를 예를 들어. 그 위치를 하우징(188) 방향 또는 그 반대 방향으로 조절함으로서, 조절된다. 인덕터(184)는 예를 들어, 그 위치를 비틀리게 조절함으로서 조절된다.

예를 들어, 페라이트 인덕터(L3)를 위치 조절에 의해 필터망(34)을 조절하는 방법이 이제부터 기술될 것이다. 먼저,

필터망(34) 내의 인덕터(L3)에 대한 정확한 인덕턴스값이 계산되고, 그렇지 않으면 결정된다. 둘째로, 제 1 단계에서 결정된 값보다 큰 특정 인덕턴스를 가지면서, 페라이트 코어 인덕터가 (L3)에 대해 선택된다. 특정값은 결정된 값보다 10-15% 커야 한다. 그 다음에, 선택된 인덕터는 필터망(34)에 (L3)로 장착되고, 그 위치는 그 효과적인 인덕턴스가 (L3)에 대해 결정된 인덕턴스값과 같아질 때까지 조절된다.

앞서 배경기술에서 기술한 바와 같이, 필터 장치(10,100)의 비용 절감은 표준 커패시터 값이 사용될 때 이룰 수 있다. 이러한 커패시터는 즉시 이용가능하고, 저렴하다. 표준 커패시터값을 사용하여 필터망(34)을 제작하는 방법이 이제부터 기술될 것이다. 먼저, 필터망(34) 내의 커패시터에 대한 표준 커패시턴스값이 선택된다. 둘째로, 필터망(34) 내의 인덕터에 대한 인덕턴스값이 계산되고, 그렇지 않으면, 결정된다. 세 번째로, 페라이트 코어 인덕터가 L3, L4, L6에 대해 선택되고, 이는 제 2 단계에서 L3, L4, L6에 대해 결정된 값보다 약 10-15% 큰 특정 인덕턴스를 가진다. 네 번째로, 선택된 페라이트 코어 인덕터(그리고 필터망(34)에 대한 나머지 인덕터)는 필터망(34) 내의 회로 보드(160) 상에 장착된다. 다섯 번째로, 페라이트 코어 인덕터의 효과적인 인덕턴스가 L3, L4, L6에 대해 결정된 인덕턴스값과 동일해질 때까지, 페라이트 코어 인덕터의 위치는 조절된다.

필터망(34)이 완료되면, 필터(10)의 기계적 조립이 실행되고, 구성 물질을 하우징 내로 주사하여, 회로 성분을 보지하고, 기계적 충격이나 외부 영향으로부터 보호한다.

본 발명의 선호되는 실시예가 특히, 명세서에서 기술되고 도면에서 도시되었는 데, 본 발명이 여기에 한정되지는 않는다는 것을 알아야 한다. 본 발명의 많은 수정품, 동등품, 변경품이, 당해 분야의 숙련자에게 첨부된 청구항에서 정의되는 바와 같이 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않는 다는 것은 명백할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치에 있어서,

입력 단자와 출력 단자;

상기 통신 시스템의 순방향 경로 주파수 대역의 신호를 통과시키기 위해 상기 입/출력 단자에 연결되는 순방향 경로 필터 수단 - 상기 순방향 경로 필터 수단은 공진 회로 성분을 포함하고; 그리고

상기 통신 시스템의 역방향 경로 필터 주파수 대역의 신호를 통과시키기 위해 상기 입/출력 단자에 연결되는 역방향 경로 필터 수단 - 상기 역방향 경로 필터 수단은 상기 순방향 경로 필터 수단의 공진 회로 성분에 연결되는 공진 회로를 포함하고;

상기 순방향 경로 필터 수단의 공진 회로 성분과 상기 역방향 경로 필터 수단의 공진 회로에 의해 조합된 공진 회로가 적어도 부분적으로 형성되며,

역방향 경로 주파수 대역의 신호가 상기 역방향 경로 필터 수단을 통과함에 따라, 상기 신호를 감쇠시키는 감쇠기 수단을 상기 역방향 경로 필터 수단이 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 2.

청구항 2(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서, 상기 순방향 경로 필터 수단은 상기 통신 시스템의 순방향 경로 주파수 대역을 포함하는 통과 대역을 가지는 고역 통과 필터인 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 3.

청구항 3(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서, 상기 역방향 경로 필터 수단은 상기 통신 시스템의 역방향 경로 주파수 대역을 포함하는 통과 대역을 가지는 저역 통과 필터인 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 4.

청구항 4(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서, 상기 역방향 경로 필터 수단의 감쇠기 수단이 저항망인 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 5.

청구항 5(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서, 상기 조합된 공진 회로가 순방향 경로 주파수 대역 아래의 주파수에서 폴을 형성하는 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 6.

청구항 6(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서, 상기 역방향 경로 필터 수단이 입/출력 공진 회로를 가지고, 상기 감쇠기 수단은 상기 입/출력 공진 회로 사이에 결합되는 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 7.

청구항 7(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서, 상기 감쇠기 수단의 감쇠가 약 3 dB에서 35 dB 사이의 범위를 가지는 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 8.

청구항 8(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서, 상기 역방향 경로 필터 수단은 순방향 경로 주파수 대역의 신호를 감쇠시키고, 순방향 경로 주파수 대역의 감쇠는 주파수에 의존하는 성분과 주파수에 독립적인 성분을 가지며, 상기 주파수에 독립적인 성분은 감쇠 수단에 의해 공급되는 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 순방향 경로 필터 수단의 공진 회로 성분이 상기 입력 단자의 한 말단에 연결되는 커패시터이고, 상기 역방향 경로 필터 수단의 공진 회로는 상기 입력 단자와 접지부 사이에 연결되는 직렬 커패시턴스와 인덕턴스 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 감쇠기 수단 주위로 전력 신호를 통과시키기 위해, 상기 역방향 경로 필터 수단의 감쇠 수단에 연결되는 전력 바이패스 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 장치가 연결되는 케이블의, 역방향 경로 주파수 대역 내의, 주파수 응답차를 보상하도록, 상기 역방향 경로 필터 수단의 주파수 응답을 변경시키기 위해, 상기 역??향 경로 필터 수단에 연결되는 등화 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 양방향 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 12.

순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터에 있어서,

5 입방 인치 이하의 내부 체적을 가지는 하우징;

제 1 단자와 제 2 단자;

상기 하우징 내부에 장착되고, 상기 제 1 단자, 제 2 단자, 그리고 접지부에 연결되는 제 1 수동 필터망 - 상기 제 1 필터망은 상기 통신 시스템의 순방향 경로의 신호를 통과시키는 통과 대역과, 상기 통신 시스템의 역방향 경로의 신호를 감쇠시키는 저지 대역을 가지며; 그리고

상기 하우징 내부에 장착되고, 상기 제 1 단자, 제 2 단자, 그리고 접지부에 연결되는 제 2 수동 필터망 - 상기 제 2 필터망은 상기 통신 시스템의 역방향 경로의 신호를 통과시키는 통과 대역과, 상기 통신 시스템의 순방향 경로의 신호를 감쇠시키는 저지 대역을 가지고,

상기 통신 시스템의 역방향 경로의 신호가 상기 제 2 필터망을 통과함에 따라, 상기 신호를 감쇠시키는 수동 감쇠기망을 상기 제 2 필터망이 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 13.

청구항 13(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 필터망이 고역 통과 필터인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 14.

청구항 14(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 필터망이 저역 통과 필터인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 15.

청구항 15(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 12 항에 있어서, 상기 수동 감쇠기망이 저항망인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 16.

청구항 16(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 12 항에 있어서, 수동 감쇠기망의 감쇠가 상기 통신 시스템의 역방향 경로에서 일정하고, 3 - 35dB의 범위에 고정되는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 17.

제 12 항에 있어서, 감쇠기망 주위의 전력 신호를 통과시키기 위해, 수동 감쇠기망에 연결되는 전력 바이패스 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 18.

제 12 항에 있어서, 상기 수동 필터가 연결되는 케이블 채널의 주파수 응답 차를, 적어도 역방향 경로에서, 보상하도록, 상기 제 2 필터 수단의 주파수 응답을 변경하기 위해, 상기 제 2 필터망에 연결되는 등화 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 19.

제 12 항에 있어서, 상기 하우징은 25 mm 이하의 직경과 80 mm 이하의 길이를 가지는 관 형태인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 20.

제 12 항에 있어서, 상기 제 1, 2 필터망 각각은 인덕터와 커패시터를 포함하고, 상기 인덕터와 커패시터는 고정값 성분인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 한 개 이상의 인덕터는 페라이트 코어 인덕터인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터의 효과적인 인덕턴스는 수동 필터 내의 한 개 이상의 다른 인덕터에 대한 상대적 위치에 의존하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터의 효과적인 인덕턴스가 상기 하우징에 대한 상기 페라이트 코어 인덕터의 상대적 위치에 의존하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 24.

제 22 항에 있어서, 상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터의 효과적인 인덕턴스는 상기 인덕터의 특정 인덕턴스 이하인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템 내에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 25.

청구항 25(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 22 항의 수동 필터를 조절하는 방법에 있어서,

상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터의 인덕턴스값은 상기 인덕터가 작용하는 필터망에 대해 정해지고, 상기 방법은:

상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터의 효과적인 인덕턴스가 상기 정해진 인덕턴스값과 동일할 때까지 상기 수동 필터 내의 상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터의 위치를 조절하는; 과정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 수동 필터를 조절하는 방법.

청구항 26.

제 22 항의 수동 필터를 제작하는 방법에 있어서,

a) 상기 수동 필터의 커패시터에 대한 커패시턴스값을 선택하고;

b) 단계 a)에서 선택된 한 개 이상의 커패시턴스값에 기초하여 상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터에 대해 인덕턴스값을 정하며;

c) 단계 b)에서 정해진 인덕턴스값보다 크게, 상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터에 대해 특정 인덕턴스를 선택하고;

d) 상기 수동 필터를 조립하며; 그리고

e) 상기 한 개 이상의 페라이트 인덕터의 효과적인 인덕턴스가 단계 b)에서 정해진 인덕턴스값과 동일할 때까지, 상기 수동 필터 내의 상기 한 개 이상의 페라이트 인덕터의 위치를 조절하는; 이상의 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 수동 필터를 제작하는 방법.

청구항 27.

청구항 27(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 26 항에 있어서, 상기 단계 a)는 상기 수동 필터의 커패시터에 대해 표준 커패시턴스값을 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 수동 필터를 제작하는 방법.

청구항 28.

제 26 항에 있어서, 상기 단계 c)는 단계 b)에서 정해진 인덕턴스값보다 10-15% 큰, 상기 한 개 이상의 페라이트 코어 인덕터에 대해 특정 인덕턴스를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 수동 필터를 제작하는 방법.

청구항 29.

순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치로서,

순방향 경로의 신호를 통과시키는 고역 통과 대역과, 역방향 경로의 신호를 통과시키는 통과 대역이나 창을 가지는, 창이 달린 고역 통과 필터; 그리고

창을 통과하는 신호가 감쇠되도록, 정해진 양만큼 상기 창이 달린 고역 통과 필터의 창을 감쇠시키기 위해 상기 창이 달린 고역 통과 필터에 연결되는 감쇠기 수단;으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 30.

제 29 항에 있어서, 상기 통신 시스템은 전파 중계소와 가입자 단말을 가지는 케이블 텔레비젼 시스템이고, 순방향 경로의 신호는 전파 중계소로부터 전송되는 RF 텔레비젼 프로그래밍 신호이며, 역방향 경로의 신호는 가입자 단말로부터 전송되는 신호인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 31.

청구항 31(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항에 있어서, 상기 감쇠기 수단은 한 개 이상의 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 32.

청구항 32(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항에 있어서, 상기 창이 달린 고역 통과 필터의 창은 커패시터와 인덕터의 회로망으로부터 실현되고, 상기 감쇠기 수단은 한 개의 커패시터에 병렬 연결되는 한 개 이상의 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 33.

청구항 33(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항에 있어서, 상기 고역 통과 필터의 창은 커패시터와 인덕터의 회로망으로 이루어지고, 상기 감쇠기 수단은 상기 창이 달린 고역 통과 필터의 다수의 커패시터에 병렬 연결되는 다수의 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 34.

청구항 34(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 29 항에 있어서, 상기 감쇠기 수단의 정해진 양의 감쇠가 역방향 경로 주파수 대역에서 일정하고, 6-12 dB의 범위에 고정되는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 장치.

청구항 35.

순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 방법에 있어서,

a) 고역 통과 필터 통과 대역을 통해 통신 시스템의 순방향 경로의 신호를 통과시키고;

b) 대역 통과 필터 통과 대역이나 창을 통해 통신 시스템의 역방향 경로의 신호를 통과시키며; 그리고

c) 창을 통과하는 신호가 감쇠되도록, 정해진 양만큼 창을 감쇠시키는; 이상의 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 방법.

청구항 36.

제 35 항에 있어서, 상기 통신 시스템은 전파 중계소와 가입자 단말을 가지는 케이블 텔레비젼 시스템이고,

상기 단계 a)는 상기 고역 통과 필터의 통과 대역을 통해 전파 중계소로부터 전소되는 RF 텔레비젼 프로그래밍 신호를 통과시키는 단계를 포함하고; 그리고

상기 단계 b)는 상기 창을 통해 가입자 단말로부터 전송되는 신호를 통과하는 단계를 포함하는; 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 방법.

청구항 37.

청구항 37(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 35 항에 있어서, 상기 단계 c)는 6 dB만큼 창을 감쇠시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 방법.

청구항 38.

청구항 38(은)는 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 35 항에 있어서, 상기 단계 c)는 12 dB만큼 창을 감쇠시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 방법.

청구항 39.

순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터에 있어서, 상기 수동 필터는:

5 입방 인치 이하의 내부 체적을 가지는 하우징;

제 1 단자와 제 2 단자;

상기 하우징 내부에 장착되고, 상기 제 1 단자, 제 2 단자, 접지부에 연결되는 수동 필터망;으로 이루어지고, 상기 필터망은 순방향 경로의 신호를 통과시키는 제 1 통과 대역과, 역방향 경로의 신호를 통과시키는 제 2 통과 대역을 가지며,

상기 역방향 경로의 신호가 상기 필터망의 제 2 통과 대역을 통과함에 따라, 상기 필터망은 정해진 양만큼 역방향 경로 신호를 감쇠시키는 제 2 통과 대역과 연관된 수동 감쇠기 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 40.

제 39 항에 있어서, 상기 수동 필터망은 창이 달린 고역 통과 필터인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 41.

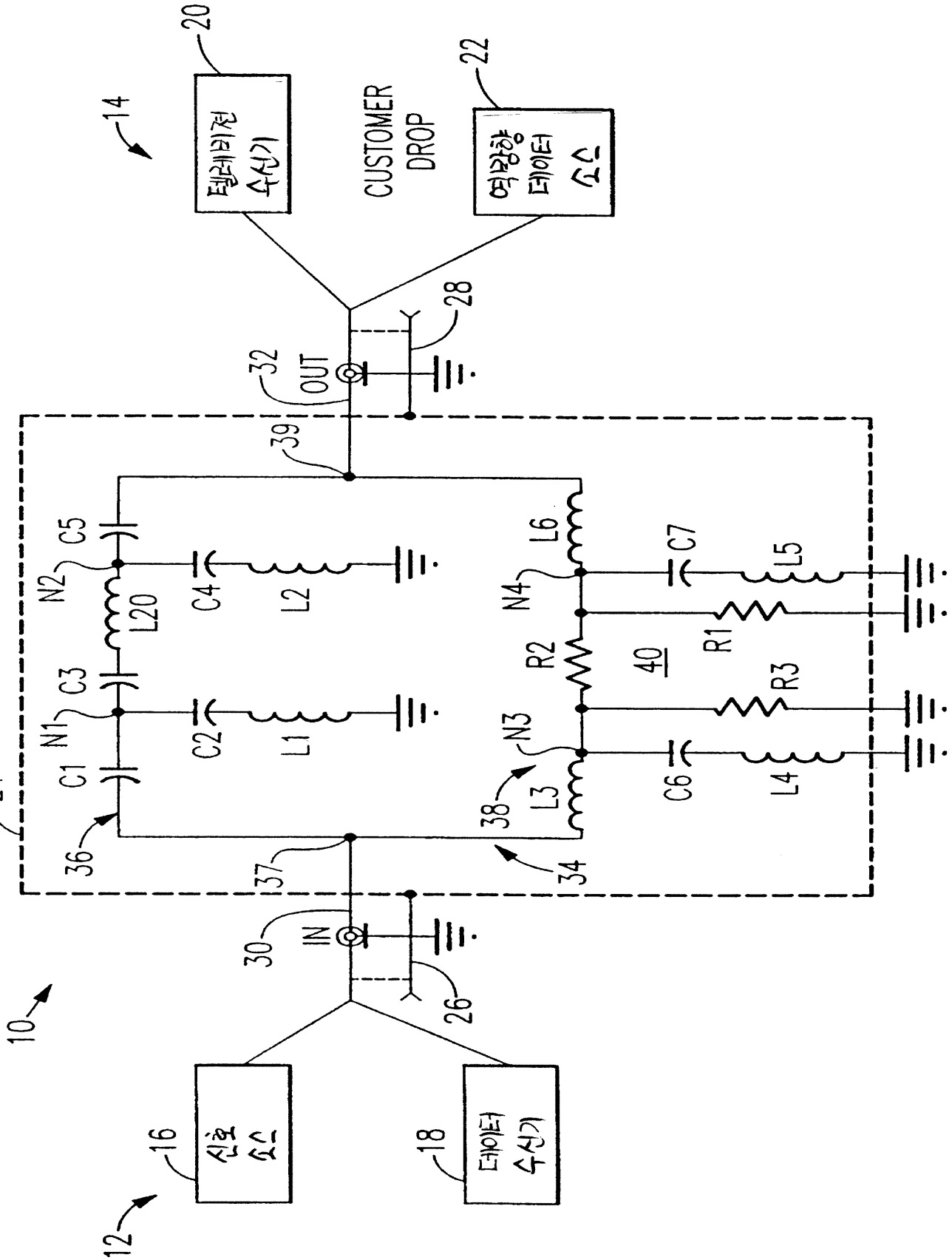
제 39 항에 있어서, 상기 수동 필터망은 이중 필터인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

청구항 42.

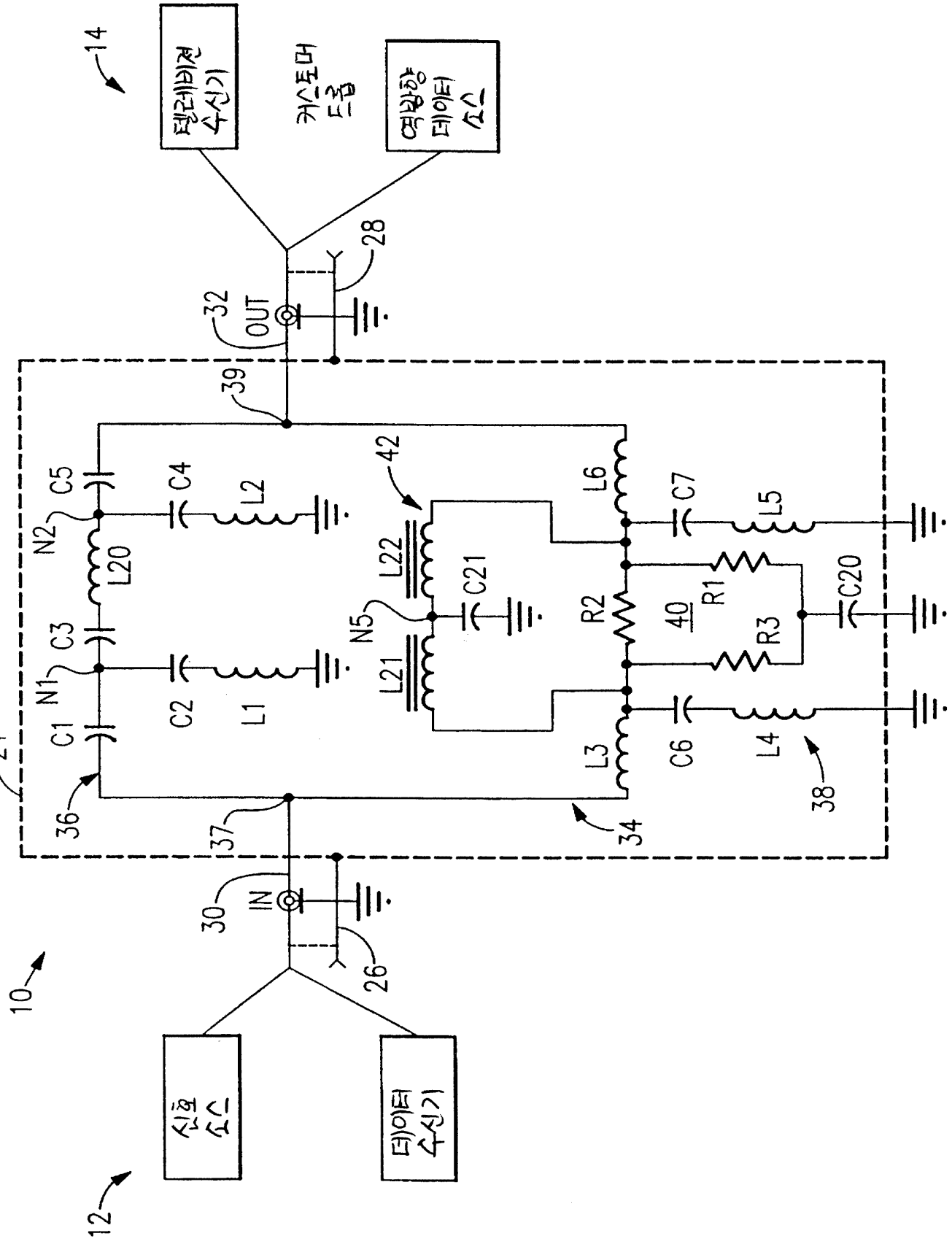
제 39 항에 있어서, 상기 통신 시스템은 전파 중계소와 가입자 단말을 가지는 케이블 텔레비젼 시스템이고, 순방향 경로의 신호는 전파 중계소로부터 전송되는 RF 텔레비젼 프로그램 신호이며, 역방향 경로의 신호는 가입자 단말로부터 전송되는 신호인 것을 특징으로 하는, 순방향 경로와 역방향 경로를 가지는 통신 시스템에서 역방향 경로 손실을 제어하는 수동 필터.

도면

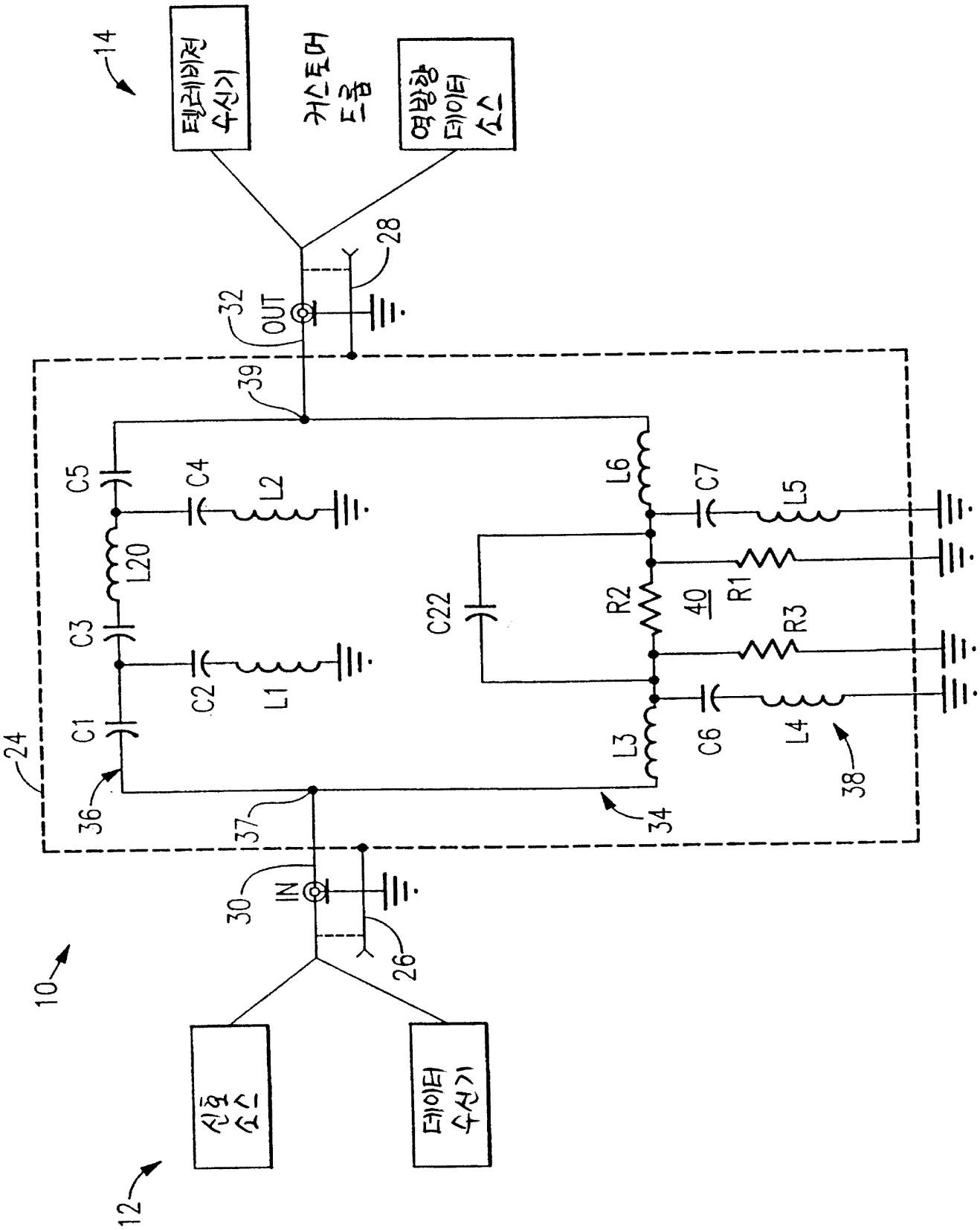
도면 1


10
12
14
16
신호 소스
18
데이터 수신기
20
텔레비전 수신기
22
역방향 데이터 소스
CUSTOMER DROP
24
26
28
30
IN
32
OUT
34
36
37
38
39
40
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L20
N1
N2
N3
N4
R1
R2
R3

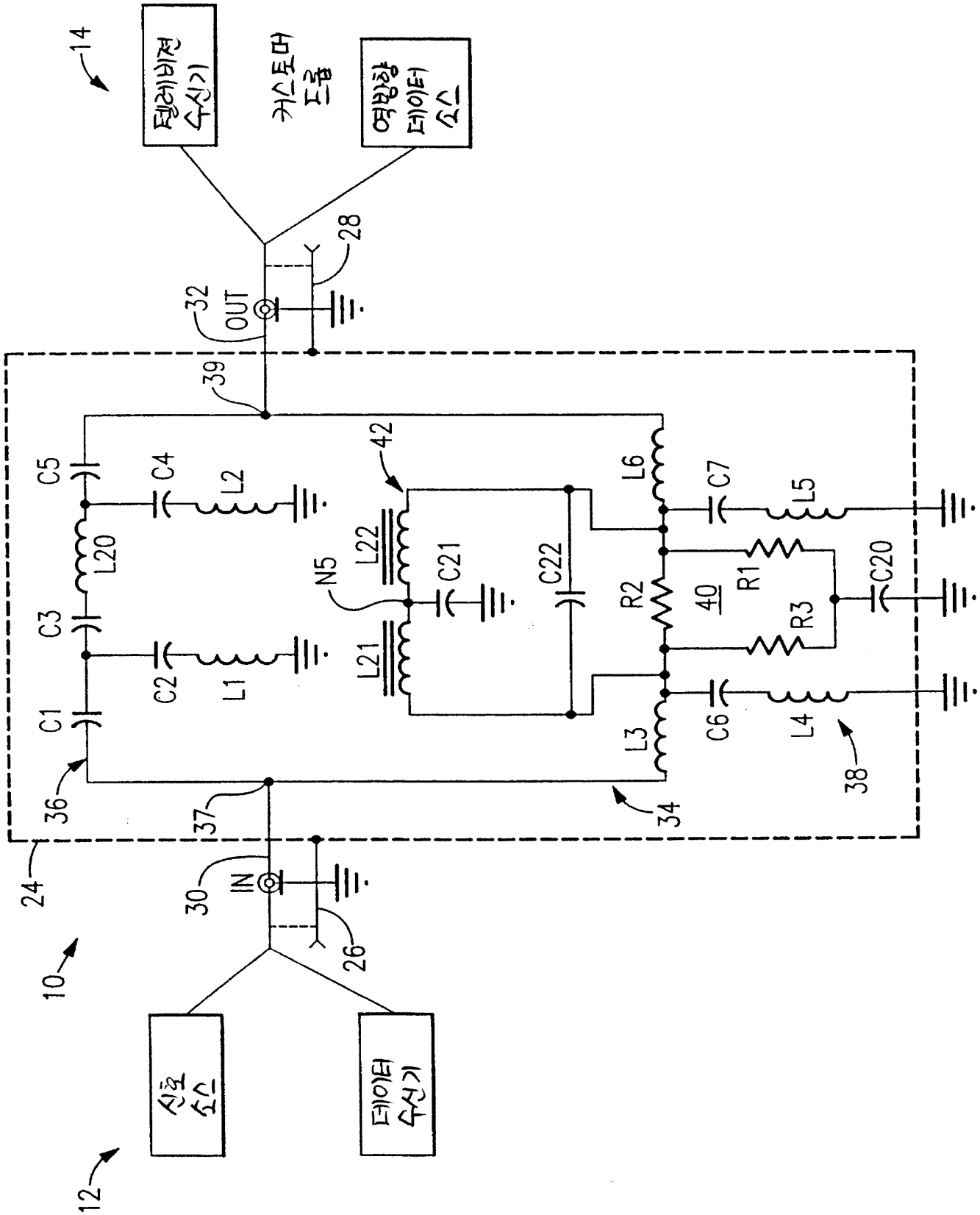
도면 2


14
텔레비전 수신기
케스토머 드롭
역방향 데이터 소스
28
32
OUT
39
42
C5
C4
L2
N2
L20
C3
N1
C1
C2
L1
L22
C21
N5
L21
L6
C7
L5
R2
40
R1
R3
C20
L3
C6
L4
38
24
36
37
34
30
IN
26
10
신호 소스
데이터 수신기
12

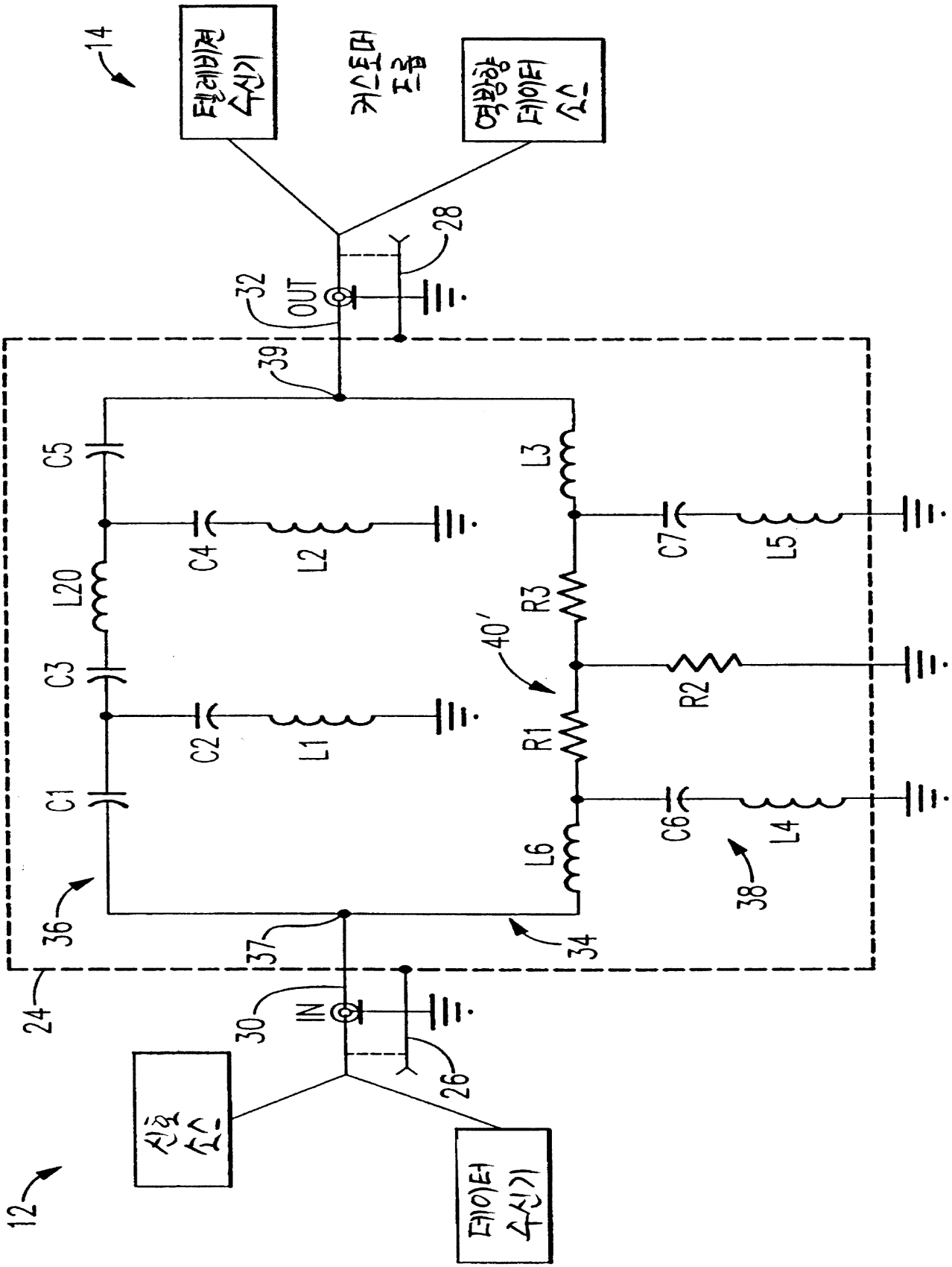
도면 3


14
텔레비전 수신기
커스토머 드롭
역방향 데이터 소스
28
32
OUT
39
C5
C4
L2
L20
C3
C2
L1
C1
24
36
37
30
IN
26
10
12
신호 소스
데이터 수신기
L6
C7
L5
C22
R2
40
R1
R3
C6
L4
L3
38
34

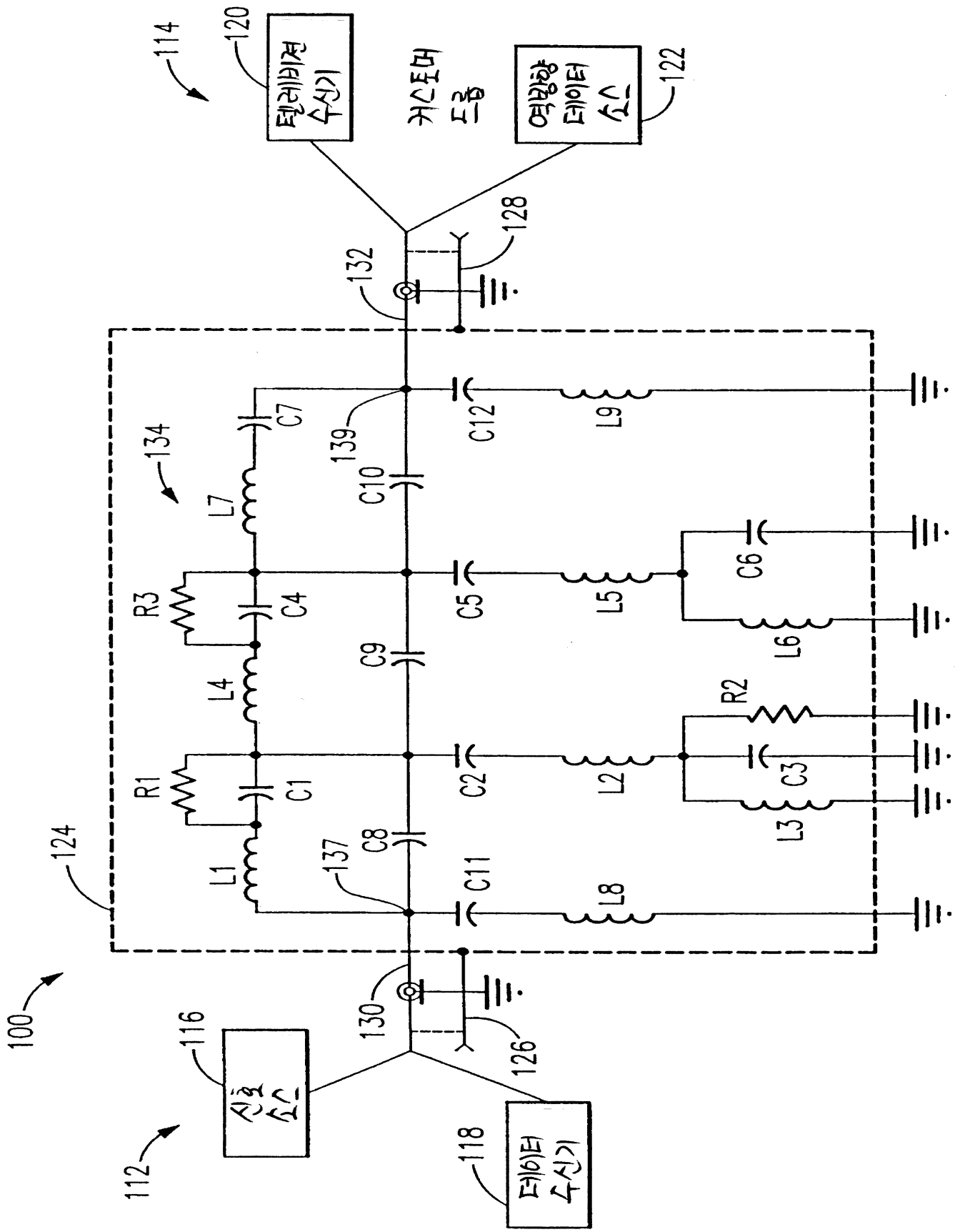
도면 4


14
텔레비전 수신기
카스토다 도플
역방향 데이터 소스
28
32
OUT
39
42
C5
C4
L2
L20
C3
C2
L1
C1
36
37
24
30
IN
26
10
12
신호 소스
데이터 수신기
N5
L22
L21
C21
C22
L6
C7
L5
R2
40
R1
R3
C20
L3
C6
L4
38
34

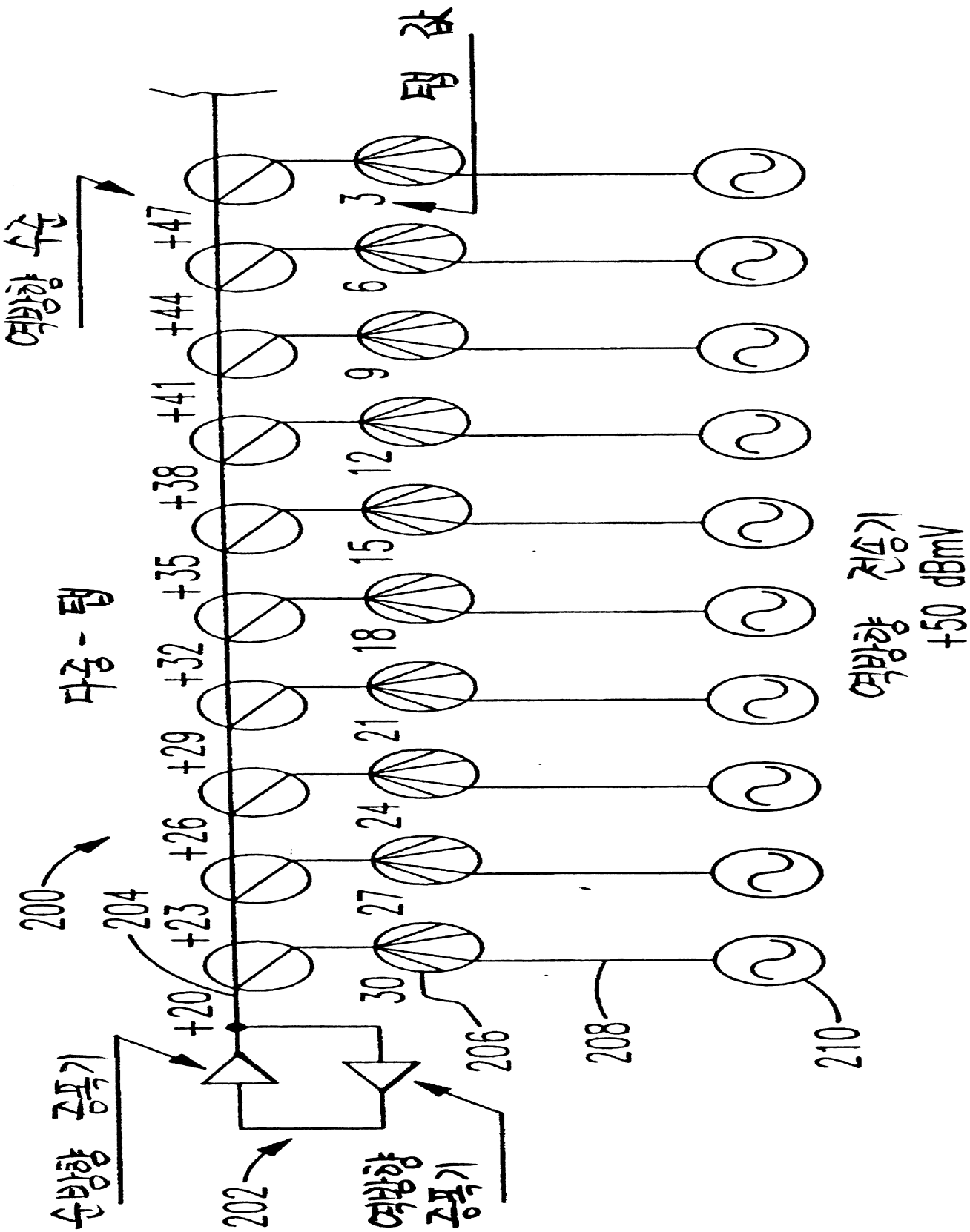
도면 5


14
텔레비전 수신기
커스토머 프롭
역방향 데이터 소스
28
32
OUT
39
C5
L3
C4
L2
C7
L5
L20
R3
40'
C3
R2
C2
L1
R1
C1
C6
L4
L6
36
38
37
34
24
30
IN
26
신호 소스
데이터 수신기
12

도면 6

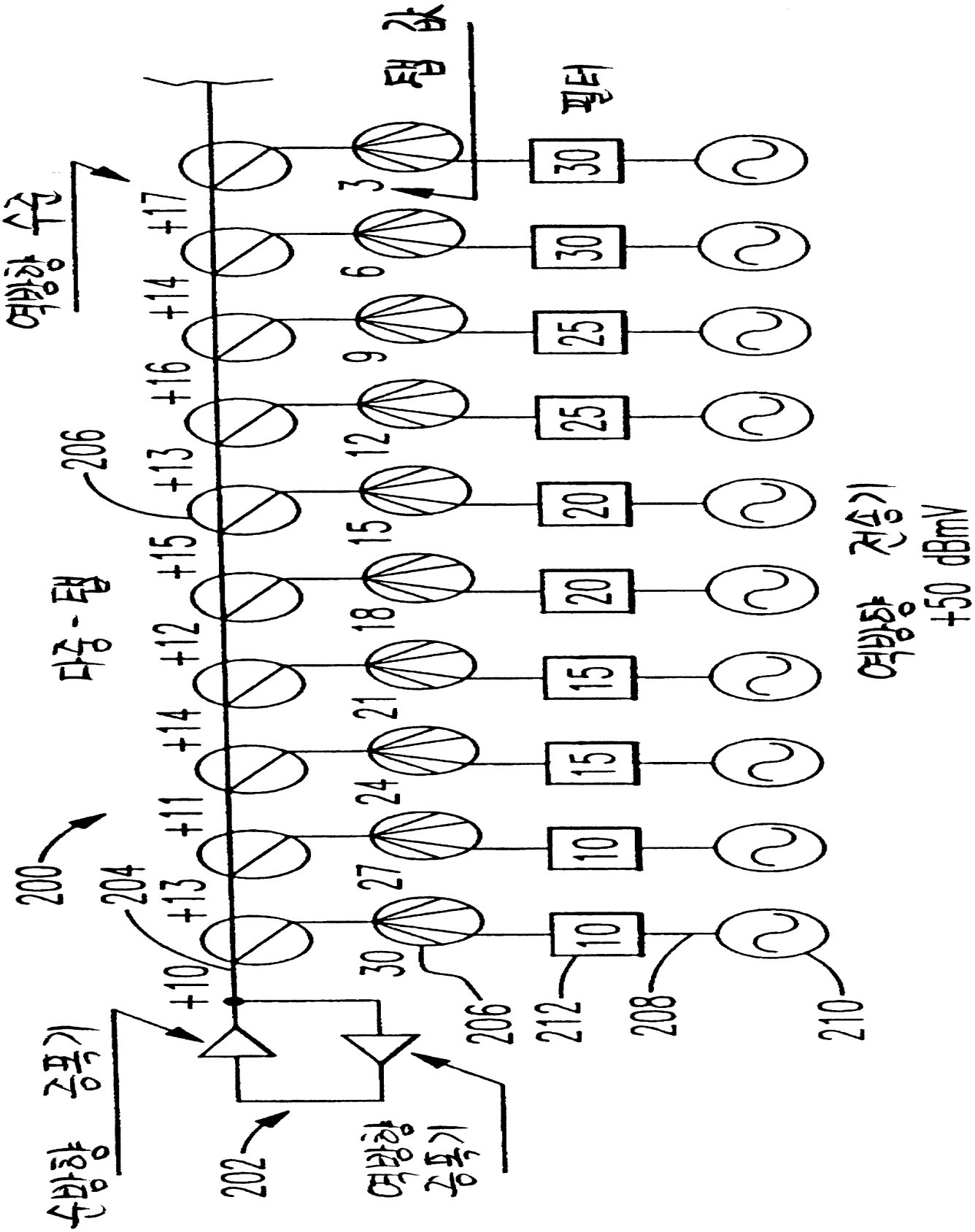

100
112
114
116
118
120
122
124
126
128
130
132
134
137
139
텔레비젼 수신기
커스토머 드롭
역방향 데이터 소스
신호 소스
데이터 수신기
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
R1
R2
R3
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12

도면 7a

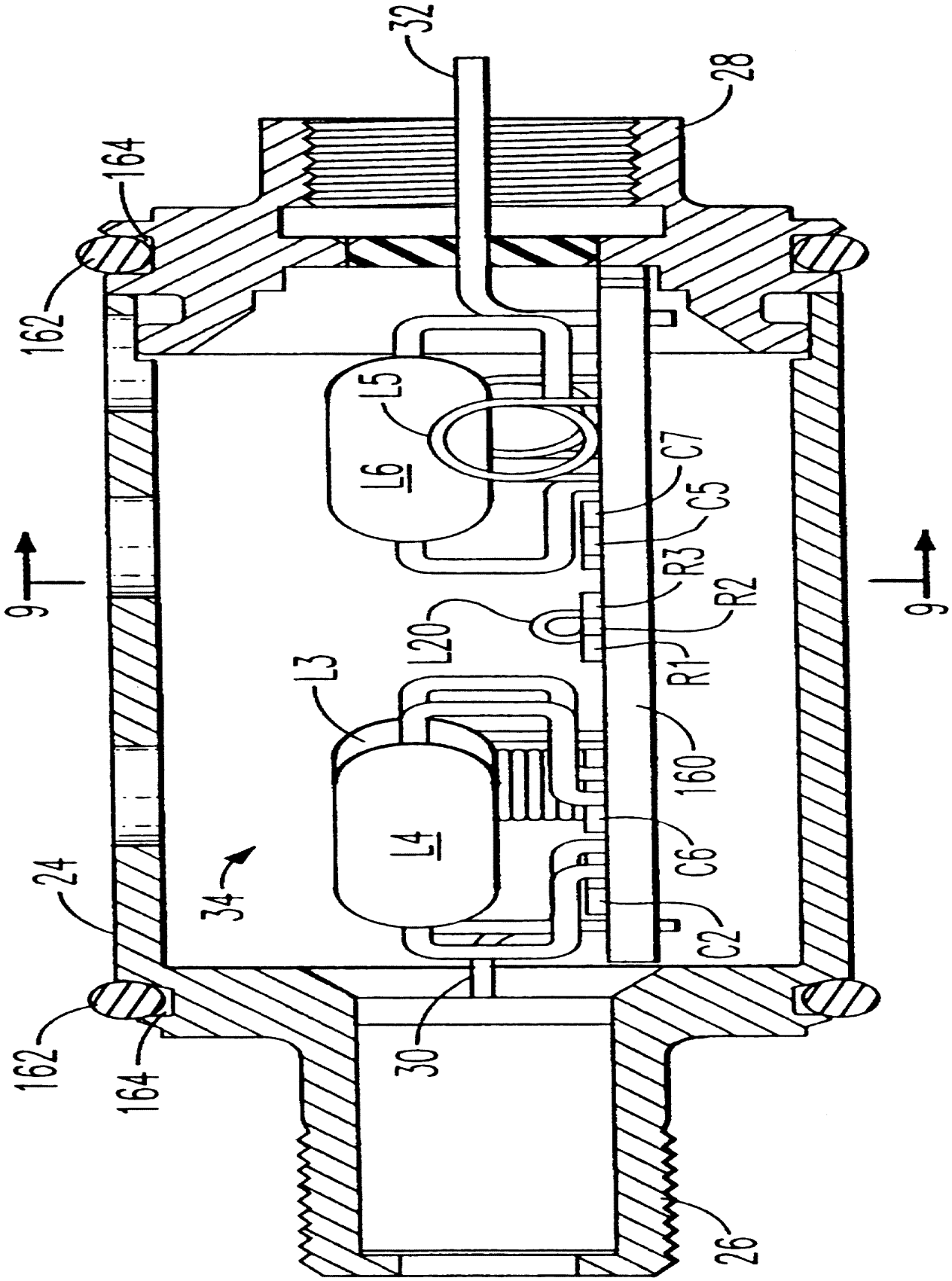


200
202
204
206
208
210
+20
+23
+26
+29
+32
+35
+38
+41
+44
+47
30
27
24
21
18
15
12
9
6
3
마당 - 탑
수방향 증폭기
예방향 증폭기
예방향 전송기
+50 dBmV

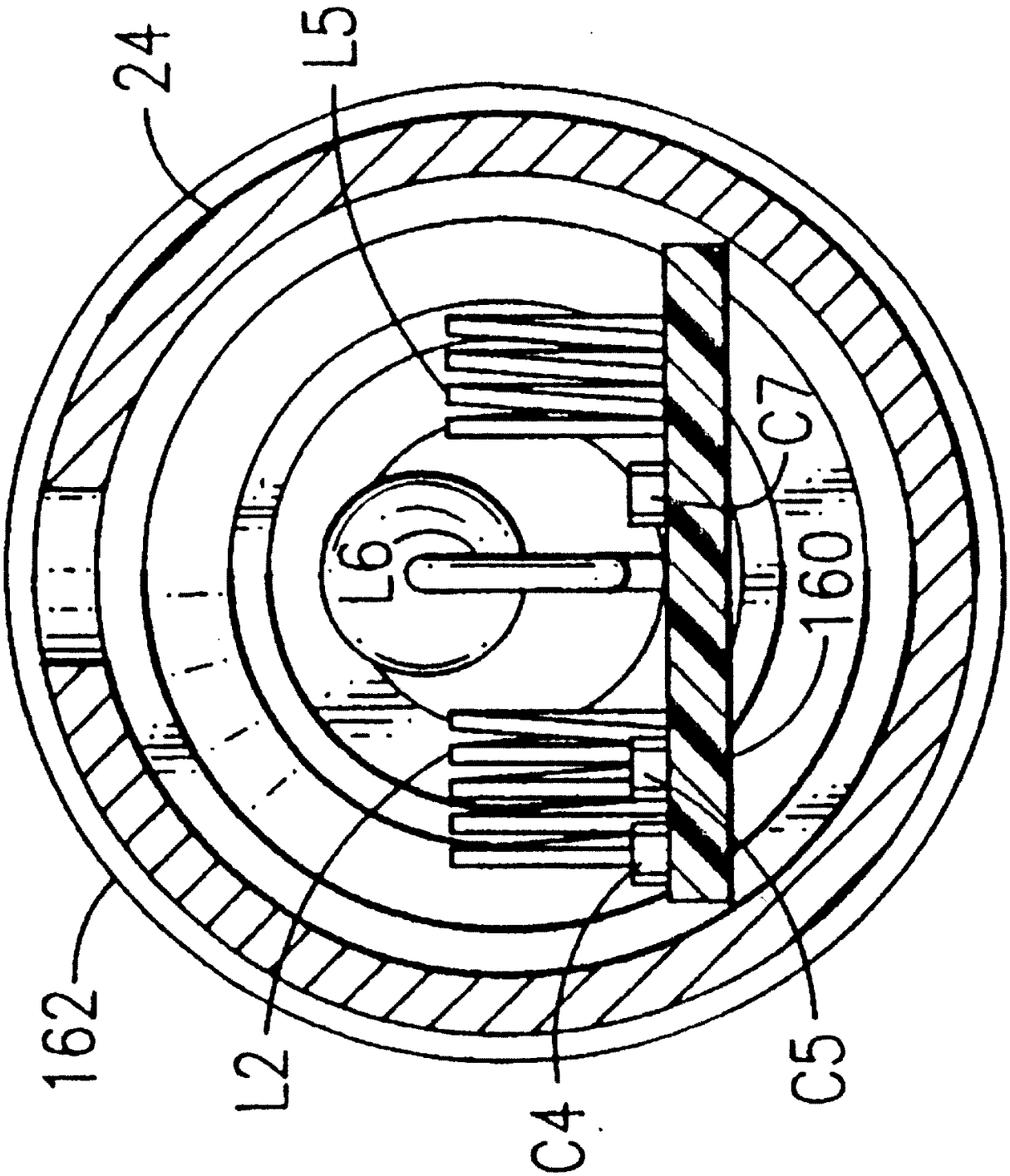
도면 7b


200
202
204
206
208
210
212
+10
+11
+12
+13
+14
+15
+16
+17
30
27
24
21
18
15
12
9
6
3
10
15
20
25
30
+50 dBmV

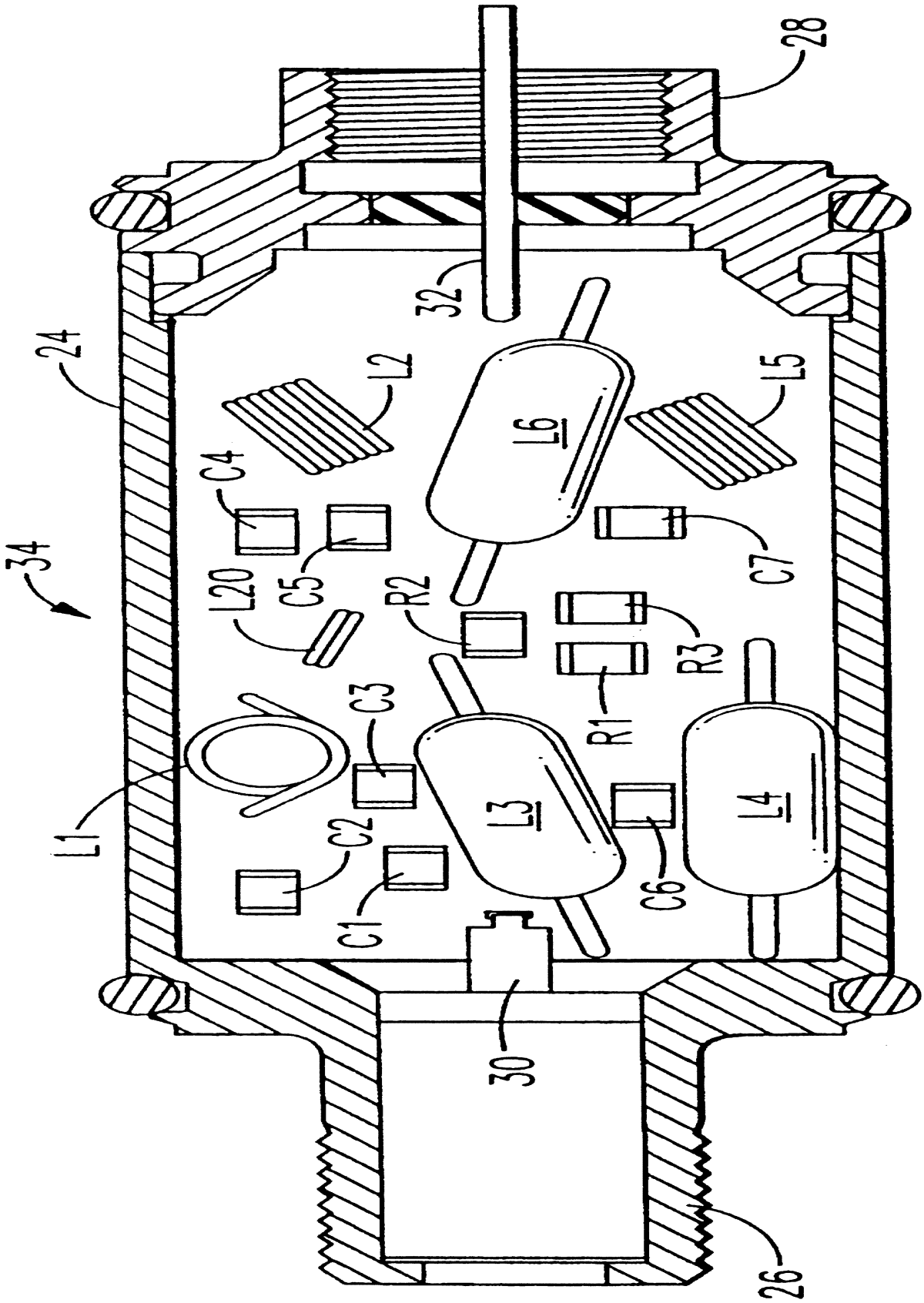
도면 8



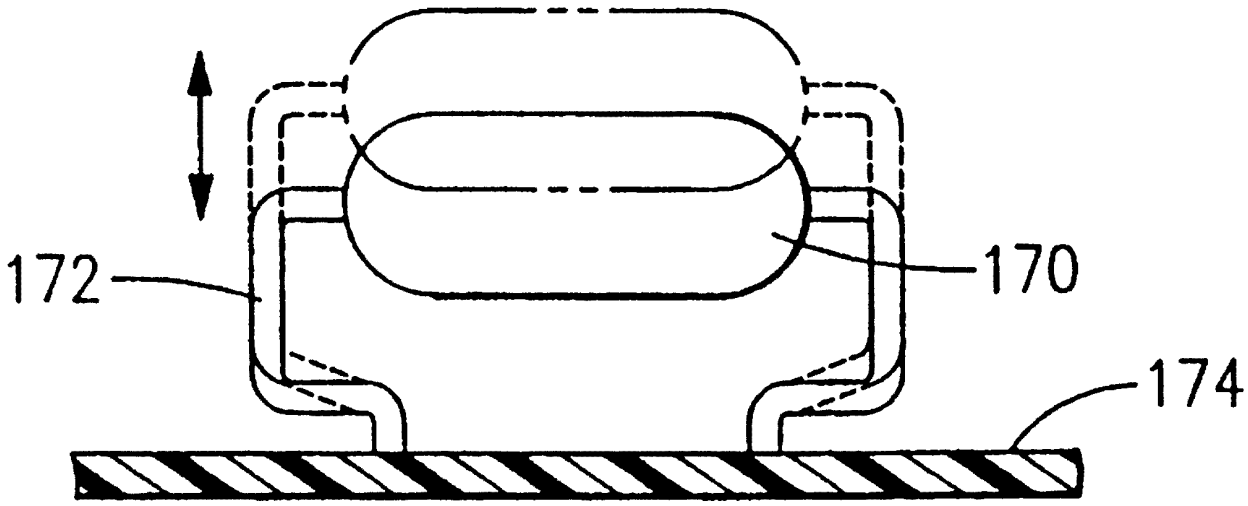
도면 9



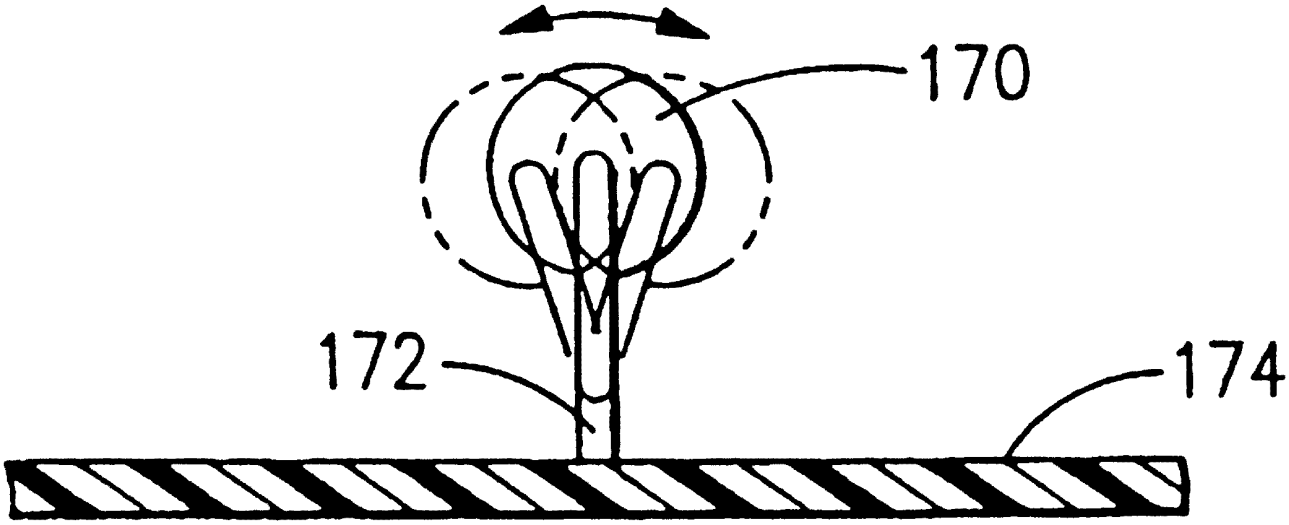
도면 10



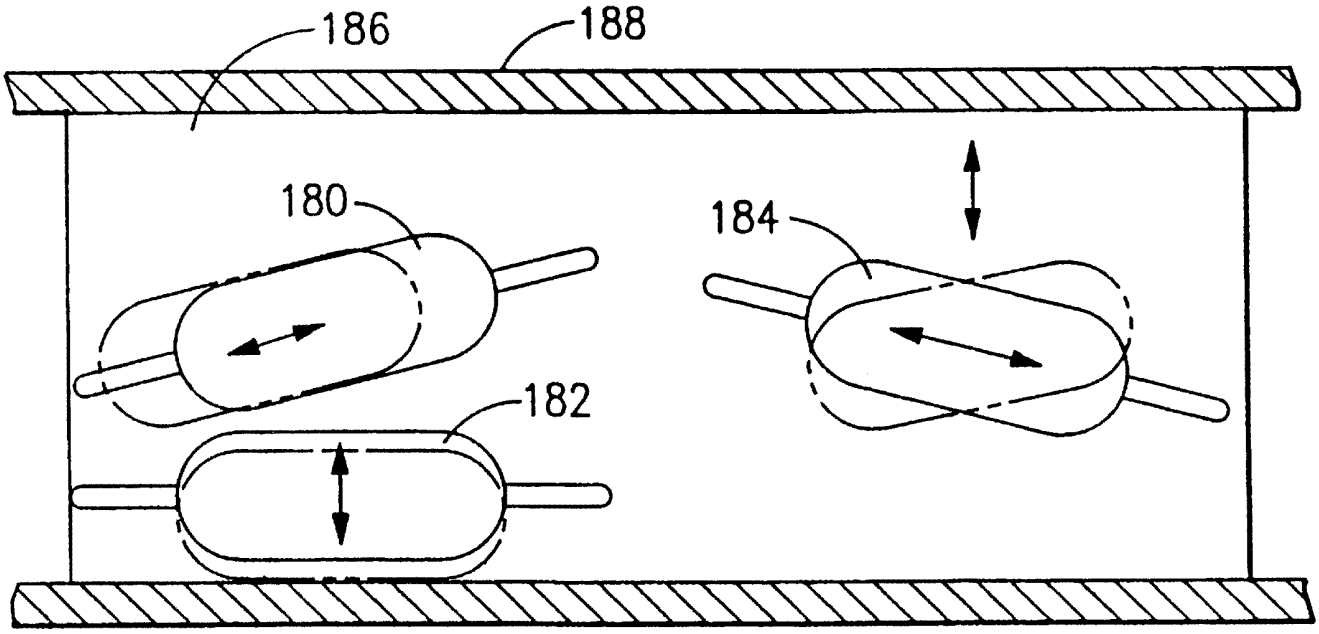
도면 11



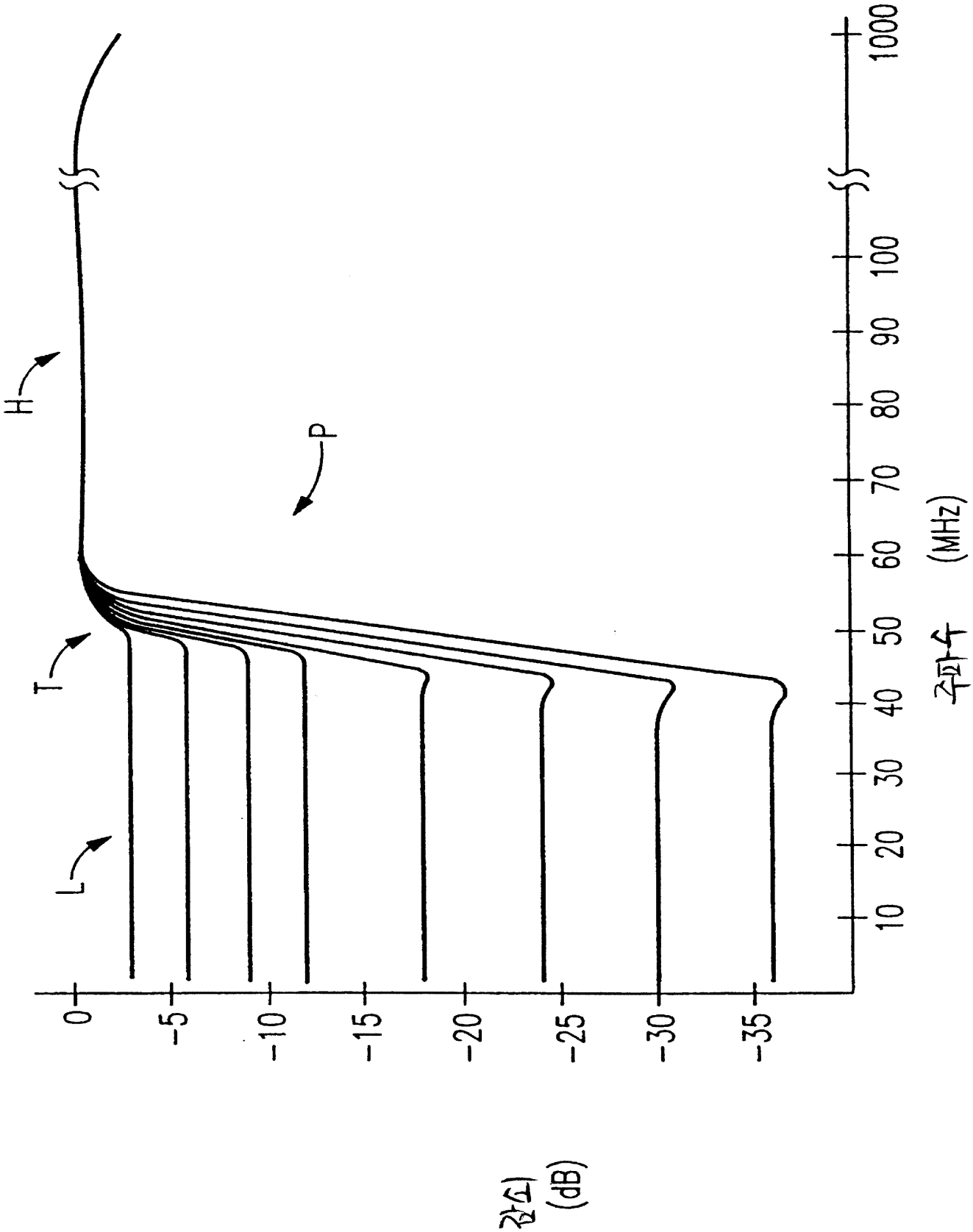
도면 12



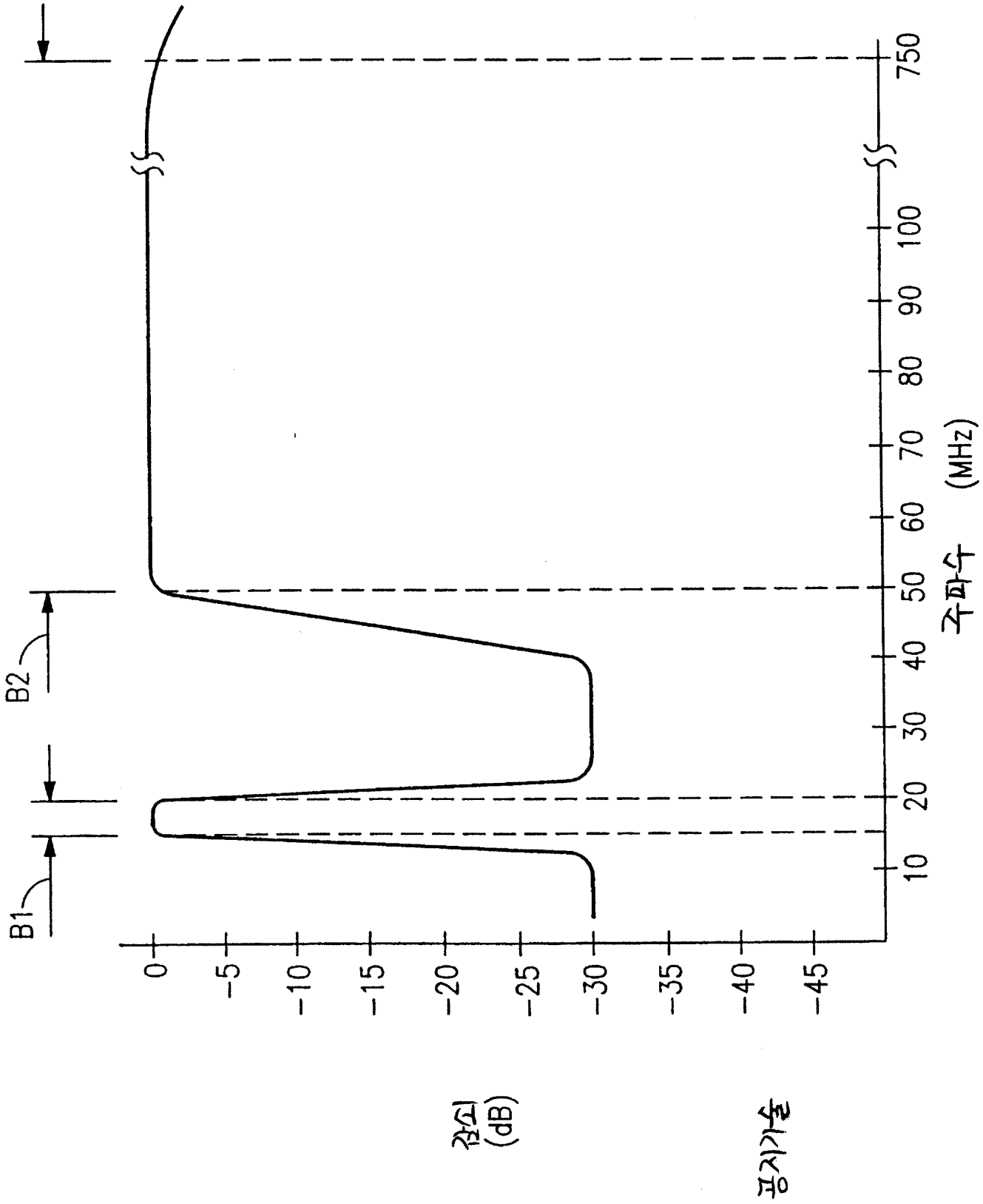
도면 13



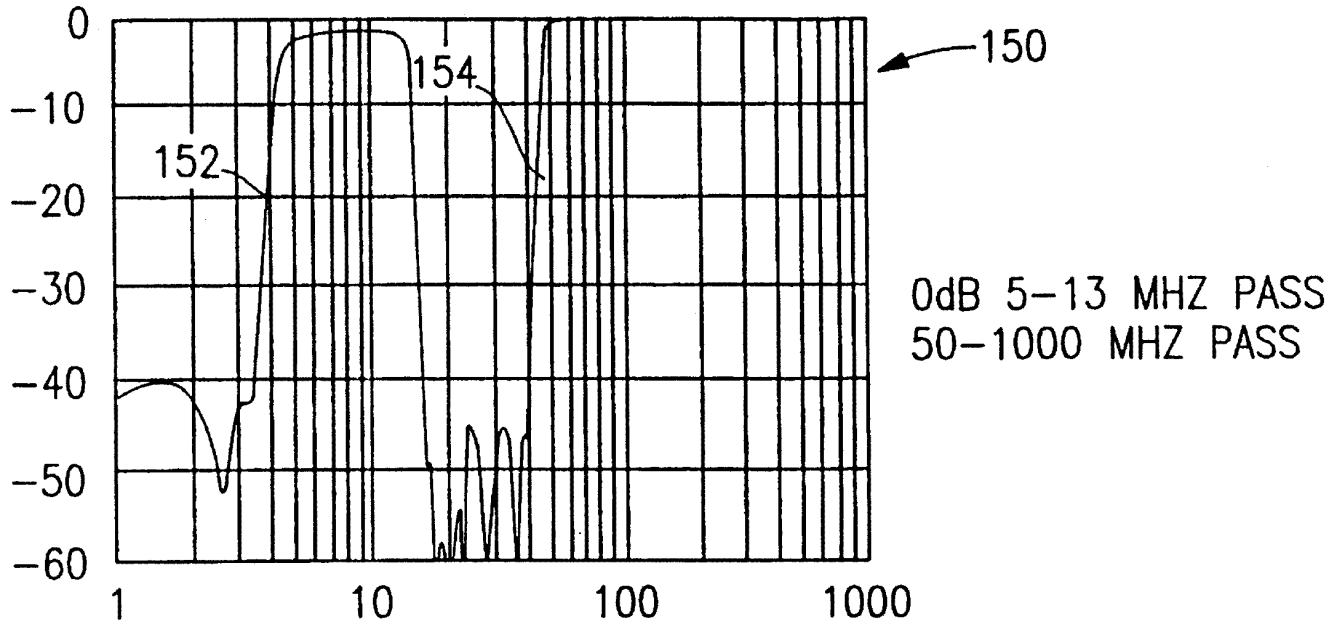
도면 14


H
P
T
L
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
감쇠 (dB)
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
1000
주파수 (MHz)

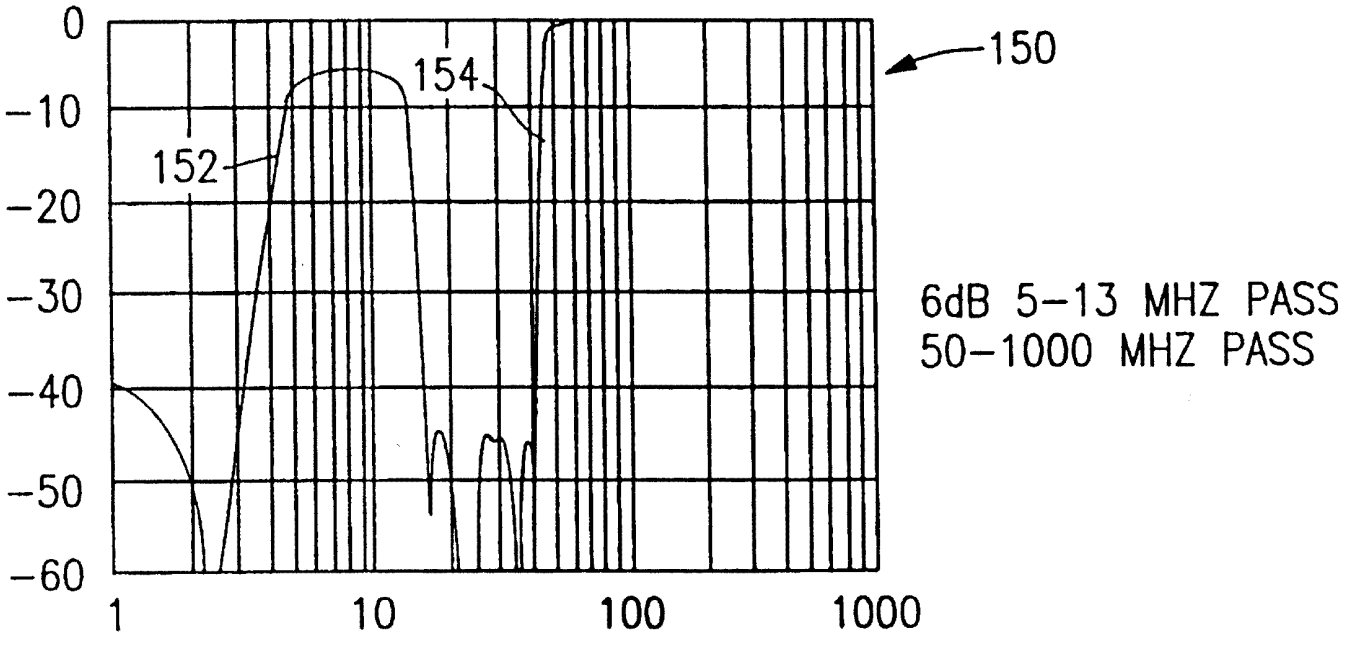
도면 15


B1
B2
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
-45
감쇠 (dB)
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
750
주파수 (MHz)
표시기술

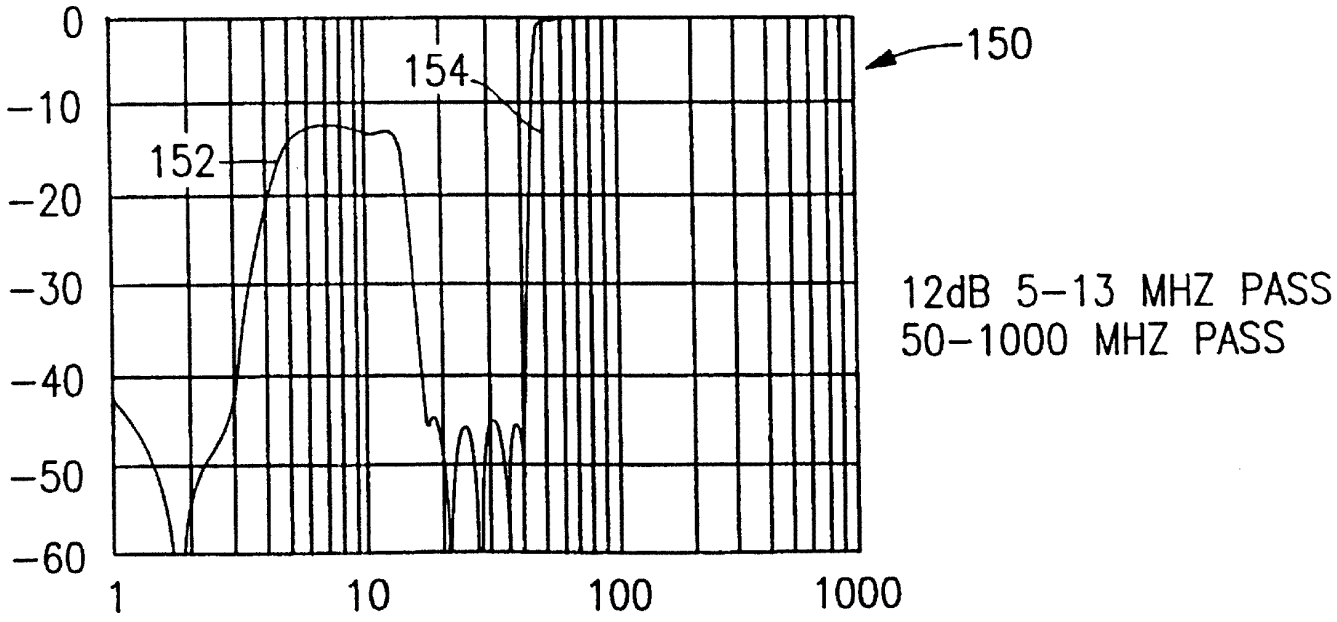
도면 16a


0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
1
10
100
1000
152
154
150
0dB 5-13 MHZ PASS
50-1000 MHZ PASS

도면 16b


0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
1
10
100
1000
152
154
150
6dB 5-13 MHZ PASS
50-1000 MHZ PASS

도면 16c


0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
1
10
100
1000
150
152
154
12dB 5-13 MHZ PASS
50-1000 MHZ PASS