

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 11월 24일 (24.11.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/186296 A1

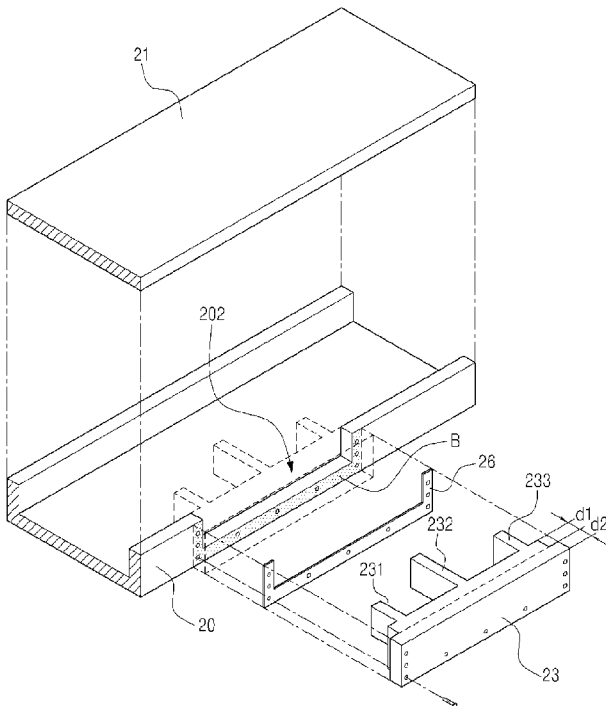
- (51) 국제특허분류:
H01P 1/20 (2006.01) *H01P 7/06* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/001056
- (22) 국제출원일: 2016년 2월 1일 (01.02.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0071283 2015년 5월 21일 (21.05.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이엠더블유 (KMW INC.)
[KR/KR]; 18462 경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6,
Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 나인호 (NA, In-Ho); 13386 경기도 성남시 중
원구 제일로 22 위체아파트 1동 1304호, Gyeonggi-do
(KR).
- (74) 대리인: 이진주 (LEE, Keon-Joo) 등; 03079 서울시 중
로구 대학로 9길 16 미화빌딩, Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: WAVEGUIDE FILTER

(54) 발명의 명칭: 도파관 필터



(57) Abstract: The present invention relates to a waveguide filter comprising: a case forming a waveguide, and having a through-hole region formed at at least a portion of a sidewall of the waveguide; a plurality of partitions dividing the inside of the waveguide inside the case so as to form a resonant section; a plug structure comprising a body part coupled to the through-hole region of the case, such that at least a portion of the inside of the waveguide is formed by the body part, and comprising a head part formed to correspond to at least a portion of the peripheral region around the through-hole region of the case, such that the head part is coupled to the case; and at least one tuning sheet provided in a form in which the sheet is inserted into a region in which the head part of the plug structure and the case are coupled.

(57) 요약서: 본 발명은 도파관 필터에 있어서; 도파관을 형성하며, 도파관의 측벽 중 적어도 일부에는 관통 홀 영역이 형성되는 케이스와; 케이스의 내부에서 도파관의 내부를 구분하여 공진 구간을 형성하는 다수의 칸막이와; 케이스의 관통 홀 영역에 결합되는 몸체 부위를 구비하여 도파관 내부 중 적어도 일부가 몸체 부위에 의해 형성되며, 케이스의 상기 관통 홀 영역의 주변 영역 중 적어도 일부 영역과 대응되게 형성되는 헤드 부위를 구비하여 케이스와 결합되게 구성되는 마개 구조물과; 마개 구조물의 헤드 부위와 케이스가 결합되는 영역 사이에 삽입되는 형태로 설치되는 적어도 하나의 튜닝 시트를 구비한다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 도파관 필터

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 주파수 필터에 관한 것으로, 특히 도파관 필터에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 들어, 이동통신 시스템 및 이동통신 단말기의 급속한 발전과 함께, 사용자측에서 요구되는 데이터 사용량이 급증하고 있다. 이에 이동통신 시스템에서 더 많은 대역폭이 요구되나 한정된 주파수 자원에서 이를 극복하기 위해 밀리미터 단위의 파장을 갖는 밀리미터파(Millimeter Wave)를 활용하는 기술이 대두되고 있다. 실제로 최근 논의되고 있는 차세대 5G 시스템에서는 28GHz 또는 60GHz 등의 밀리미터파를 활용한 스몰셀 백홀 시스템(Small cell backhaul system)이 적용될 예정이다.
- [3] 이러한 밀리미터파 신호를 처리하기 위한 필터로는 방위 산업이나 위성 통신 등의 기술 분야에 주로 사용하던 도파관 필터(waveguide filter)를 사용하는 것이 요구되며, 더욱이 이동통신 시스템에서는 고대역 및 고성능의 필터링 특성을 만족할 수 있도록 하기 위하여 캐비티 타입(cavity type)의 도파관 필터를 사용한다.
- [4] 도파관 필터는 도파관의 구조 자체에 의한 공진 현상을 이용한 필터로서, 관형태의 도파관이 해당 필터링 주파수 특성에 대응되는 길이를 갖도록 설계된다. 도파관 필터는 예를 들어, 금속 블록을 이용한 캐비티 타입과, 도파관 내부에 세라믹 등의 유전체 공진 소자를 삽입한 타입으로 구분할 수 있는데, 밀리미터파와 같이 고대역에서는 유전 손실이 적은 캐비티 타입의 도파관 필터가 보다 적합할 수 있다.
- [5] 도 1은 일반적인 캐비티 타입 도파관 필터(주요부)의 일 예시 분리 사시도이다. 도 1을 참조하면, 일반적으로, 캐비티 타입 도파관 필터는, 도파관을 형성하기 위한 케이스로서 제1케이스(10: 예를 들어 하우징) 및 제2케이스(11: 예를 들어, 커버)를 기본적으로 구비하며, 케이스 내부의 도파관 내부를 해당 필터링 주파수 특성에 맞도록 구현하는 다수의 칸막이(131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138)를 구비한다.
- [6] 통상 캐비티 타입 도파관 필터는 원하는 주파수에서 공진을 발생하는 직육면체 형태의 공진단과, 이러한 공진단 사이의 커플링을 위해 통상 서로 마주보는 형태로 설치되는 두 개의 칸막이(일명, 'Iris')로 이루어질 수 있다. 도 1의 예에서는, 상기 다수의 칸막이(131-138)에 의해 도파관 내부는 제1 내지 제3공진 구간(121, 122, 123)이 서로 일렬로 연결된 구조를 가짐이 도시되고 있다. 이때, 제1공진 구간(121) 전단에는 입력 구간(112)이 형성되며, 제3공진 구간(123)

후단에는 출력 구간(114)으로 형성되어, 입출력 급전선 역할을 할 수 있다. 또한, 각 공진 구간 및 입력 출력 구간들 간에 한 쌍씩 서로 마주보게 형성된 두 칸막이의 상호 간격을 적절히 설계함으로써, 구간들 간의 신호 커플링 양이 적절히 설정된다.

- [7] 상기한 도파관 필터에서 도파관의 단면 형태는 통상 사각형(정사각형 또는 직사각형)일 수 있는데, 도파관 내부 단면의 가로(a) 및 세로(b)의 길이는 해당 필터의 컷오프(cutoff) 주파수 특성에 영향을 주며, 해당 필터링 주파수에 따라 실질적으로 규격화된 수치로 설계될 수 있다. 또한, 제1 내지 제3 공진 구간(121, 122, 123) 및 이와 더불어 입력 및 출력 구간(112, 114)의 도파관 길이는 해당 필터링 주파수의 파장에 따라, 예를 들어, $2/\lambda$, $4/\lambda$, $8/\lambda$ 등으로 적절히 설계된다.
- [8] 상기 도 1에 도시된 캐비티 타입 도파관 필터는, 예를 들어, 제1 내지 제3공진 구간(121, 122, 123)이 서로 일렬로 연결된 구조로서, 일면 3단(stage) 구조를 개시하고 있다. 물론, 이외에도 서로 일렬로 연결되는 공진 구간들의 수에 따라 4단 이상이나, 1단 또는 2단 구조로 필터를 설계할 수 있음은 물론이다.
- [9] 이러한 캐비티 타입 도파관 필터의 예로는, 미국 특허 공개번호 제2003/0206082호(명칭: "WAVEGUIDE FILTER WITH REDUCED HARMONICS", 발명자: "Ming Hui Chen", "Wei-Tse Cheng", 공개일: 2003년 11월 6일)에 개시된 바를 예로 들 수 있다.
- [10] 한편, 상기 도 1에 도시된 바와 같은, 캐비티 타입 도파관 필터에서 도파관을 형성하는 제1케이스(10)와 제2케이스(11)는 보다 정밀한 가공이 가능하도록, 절삭 가공에 의해 형성될 수 있다. 이때 제1케이스(10) 및 다수의 칸막이(131-138)는 하나의 모재로부터 절삭 가공을 통해 일체적으로 형성된다. 제1케이스(10)와 제2케이스(11)는 이후 상호 나사 체결 또는 용접에 의해 결합될 수 있다.
- [11] 이러한 구조를 가지는 도파관 필터에서, 통상 가공 공차를 보상하기 위해서, 공진 구조인 공진 구간에는 적소에 주파수 튜닝을 위한 튜닝 나사 또는 막대 등을 예를 들어, 제2케이스(11)에 형성되는 나사 홀 등을 통해 삽입하는 구조를 채용할 수 있다. 마찬가지로 공진 구간들 사이의 서로 쌍으로 설치되는 두 칸막이 사이에도 공진 구간들 간의 커플링 튜닝을 위한 튜닝 나사 또는 막대 등을 제2케이스(11)에 형성되는 나사 홀 등을 통해 삽입하는 구조를 채용할 수 있다.
- [12] 그런데, 밀리미터파를 처리하는 도파관 필터를 구현할 경우에는 처리 주파수 파장의 길이가 매우 짧아서 전체적인 공진 구조의 크기가 매우 작으며, 공진 구간들 사이의 서로 쌍으로 설치되는 두 칸막이 사이의 간격이 매우 작게 설계된다. 이에 따라, 실제로 상기 주파수 튜닝을 위한 튜닝 나사나, 커플링 튜닝을 위한 튜닝 나사를 설치하는 구조를 채용하기가 용이하지 않다. 예를 들어, 공진 구간 사이의 서로 쌍으로 설치되는 두 칸막이 사이의 간격은 1mm 이하일 수도 있으며, 이러한 간격은 실제로 튜닝 나사를 설치할 수 없을 정도로

작은 간격이다.

- [13] 이와 같이, 밀리미터파를 처리하는 도파관 필터를 구현할 경우에는 튜닝 나사를 설치하는 구조를 채용하기 어려우므로, 튜닝 작업이 필요치 않는 가공 공차를 가지도록 고정밀의 제작 공정에 의존하게 된다. 즉, 밀리미터파를 처리하는 도파관 필터를 구현할 경우에는, 설계한 구조를 실제 제품으로 구현하기 위해서는 매우 높은 가공 정밀도가 필요하다. 예를 들어, 서로 쌍으로 마주보는 두 칸막이 사이의 간격에서 가공 공차는 약 0.01mm 이하를 요구할 수 있다.

- [14] 그러나, 매우 정밀한 가공 공차를 요구할 경우에는 가공 작업의 어려움이 가중되고, 가공 시간이 길어지며, 이는 결과적으로 가공비 상승을 초래하고 생산 수율이 낮아 대량생산에 어려움이 있게 된다. 현재는 가공비를 절감시키기 위해서 해당 필터의 성능을 낮추어 제작하거나 또는 다수의 필터를 제작한 후 요구되는 성능을 만족하는 제품을 선별하여 사용하는(즉, 요구되는 성능을 만족하지 않는 제품은 불량품으로 처리하는) 방안을 적용하고 있는 실정이다. 이러한 이유로 인해, 고성능 도파관 필터의 시장 가격은 매우 높게 형성되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 따라서 본 발명의 일 목적은 밀리미터파를 처리하는 소형화된 필터 구조에서도 가공 공차를 보상하는 튜닝 작업이 가능하거나 용이하게 할 수 있도록 하기 위한 캐비티 타입 도파관 필터를 제공함에 있다.
- [16] 또한, 본 발명은 다른 밀리미터파를 처리하는 소형화된 필터 구조에서도 고정밀의 가공 작업을 최소화하면서도 고성능을 유지할 수 있어서, 가공비 절감 및 수율 향상을 가져올 수 있도록 하기 위한 캐비티 타입 도파관 필터를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [17] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 도파관 필터에 있어서; 도파관을 형성하며, 상기 도파관의 측벽 중 적어도 일부에는 관통 홀 영역이 형성되는 케이스와; 상기 케이스의 내부에서 상기 도파관의 내부를 구분하여 공진 구간을 형성하는 다수의 칸막이와; 상기 케이스의 관통 홀 영역에 결합되는 몸체 부위를 구비하여 상기 도파관 내부영역 중 적어도 일부가 상기 몸체 부위에 의해 형성되며, 상기 케이스의 상기 관통 홀 영역의 주변 영역 중 적어도 일부 영역과 대응되게 형성되는 헤드 부위를 구비하여 상기 케이스와 결합되게 구성되는 마개 구조물과; 상기 마개 구조물의 헤드 부위와 상기 케이스가 결합되는 영역 사이에 삽입되는 형태로 설치되는 적어도 하나의 튜닝 시트를 포함함을 특징으로 한다.
- [18] 상기 다수의 칸막이 중 적어도 일부는 상기 마개 구조물의 몸체 부위와

일체형으로 형성될 수 있다.

- [19] 상기 케이스에는 상기 관통 홀 영역이 복수 개 형성되며, 상기 복수 개 형성된 각각의 관통 홀 영역에 대응되는 개수의 상기 마개 구조물 및 상기 튜닝 시트가 설치될 수 있다.
- [20] 상기한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 캐비티 타입의 도파관 필터는 밀리미터파를 처리하는 소형화된 필터 구조에서도 가공 공차를 보상하는 튜닝 작업이 가능하거나 용이하게 할 수 있으며, 이에 따라 더욱 소형화된 필터 제작이 가능하며, 또한, 고정밀의 가공 작업을 최소화하면서도 고성능을 유지할 수 있어서, 가공비 절감 및 수율 향상을 가져올 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 일반적인 캐비티 타입 도파관 필터의 일 예시 분리 사시도
- [22] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도
- [23] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도
- [24] 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도
- [25] 도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도
- [26] 도 6은 본 발명의 제5실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 첨부 도면에서는 설명의 편의를 위해 그 사이즈 및 형태 등은 다소 단순화되거나 일부 과장되었다.
- [28] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터 주요부의 분리 사시도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 캐비티 타입 도파관 필터는 종래와 유사하게, 도파관을 형성하기 위한 케이스로서 제1케이스(20: 예를 들어 하우스) 및 제2케이스(21: 예를 들어, 커버)를 기본적으로 구비하며, 케이스 내부의 도파관 내부를 해당 필터링 주파수 특성에 맞도록 구분하여 공진 구간(들)을 형성하는 다수의 칸막이(231, 232, 233)를 구비한다.
- [29] 다만, 도 2의 예에서는, 상기 다수의 칸막이(231-233)가 공진 구간들 사이에서 서로 쌍으로 마주보게 설치되는 것이 아니라, 일측에 하나씩 설치되는 것으로 도시되고 있다. 이 경우에, 하나의 칸막이(231, 232 또는 233)는 예를 들어, 도 1에 도시된 구조에서 쌍으로 설치되는 칸막이들을 대체하기 위한 것으로서, 하나의 칸막이(231, 232, 또는 233)에 의해 공진 구간들 사이에 형성되는 커플링 영역의 간격은 예를 들어, 도 1에 도시된 쌍으로 설치되는 칸막이에 의해 형성되는 커플링 영역의 간격에 대응되게 설계될 수 있다.
- [30] 또한, 제1케이스(20) 및 제2케이스(21)에 의해 형성되는 케이스의 측벽 중 적어도 일부(도 2의 예에서는 제2케이스(21)의 측벽 부분)에는 외부의 마개 구조물 (23)의 몸체(도 2에서 d1) 부위가 끼워지는 형태로 삽입될 수 있도록 관통 홀 영역(202)이 형성된다. 마개 구조물(23)은 해당 몸체(d1)가 상기 케이스에

형성되는 관통 홀 영역(202)에 착탈 가능한 구조로 형성된다. 상기 다수의 칸막이(231-233) 중 적어도 일부(도 2의 예에서는 전부)는 상기 마개 구조물(23)의 몸체 부위에 고정되게 설치되거나 마개 구조물(23)의 몸체와 일체형으로 형성된다. 마개 구조물(23)의 헤드(도 2에서 d2) 부위는 케이스의 상기 관통 홀 영역(202)의 주변 영역 중 적어도 일부 영역(도 2에서 점으로 해칭 표시된 B 영역)과 대응되게 형성되며, 나사 체결 방식으로 케이스와 결합되게 구성될 수 있다.

- [31] 상기한 구조를 살펴보면, 케이스의 측벽 중 적어도 일부가 마치 분리 가능하게 구성되어 상기 마개 구조물(23)의 몸체(d1) 부위를 형성하는 것으로 볼 수 있다. 또한, 이러한 구조는, 절단면 형태가 사각형인 도파관의 구간 중 적어도 일부 구간에서 일측면에 해당하는 부위가 상기 마개 구조물(23)의 몸체(d1)에 의해 형성되는 것으로 볼 수 있다.
- [32] 또한, 상기 마개 구조물(23)의 헤드(도 2에서 d2) 부위와 해당 케이스의 결합되는 영역, 즉 상기 관통 홀 영역(202)의 주변 영역 중 적어도 일부 영역(B) 사이에는, 본 발명의 특징에 따라, 매우 얇은 두께로 형성되는 전도성 튜닝 시트(26)가 삽입되어, 상기 마개 구조물(23)과 함께 케이스에 결합된다. 예를 들어, 마개 구조물(23)의 헤드(d2) 부위와 상기 튜닝 시트(26)에는, 상호 대응되는 적소에 나사 체결용 홈이 다수 개 형성되며, 케이스에서도 이와 대응되는 부위에 나사 체결용 홈이 다수 개 형성된다. 또한, 다수의 체결용 나사가 마개 구조물(23)의 헤드(d2) 부위 및 튜닝 시트(26)에 형성된 다수의 나사 체결용 홈을 통해 케이스에 형성된 다수의 나사 체결용 홈에 각각 체결된다.
- [33] 튜닝 시트(26)는 공진 구간들 사이의 커플링 튜닝을 위해 구비되는 구조로서, 튜닝 시트(26)가 마개 구조물(23)과 케이스 사이에 삽입되게 설치됨으로써, 결과적으로 다수의 칸막이들(231-233)에 의해 공진 구간들 사이에 형성된 커플링 영역의 간격이 보다 넓어지게 튜닝될 수 있다. 이러한 튜닝 시트(26)는 그 두께가 예를 들어, 약 0.01mm 이하로 구성될 수 있다. 이때, 튜닝 시트(26)를 복수 개 삽입하여 커플링 영역의 간격 편차를 보상하도록 구성할 수도 있으며, 또한 서로 다른 두께(및/또는 서로 다른 재질)를 가진 여러 종류의 튜닝 시트들을 미리 마련해 두고 이들을 하나 또는 복수 개 조합하여 설치할 수도 있다.
- [34] 상기와 같이, 도 1에 도시된 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터는 내부의 커플링 구조인 칸막이들(231-233)을 일측면에만 형성되도록 설계한 뒤, 커플링 구조가 형성된 부위만 별도로 분리 및 가공하여 조립하는 구조를 가짐을 알 수 있다. 또한, 이때 상기 커플링 구조가 체결되는 면에 적절한 두께를 갖는 전도성 튜닝 시트(26)를 삽입하여 함께 조립함으로써, 가공 공차에 의한 커플링 영역의 간격 편차를 보상하게 된다.
- [35] 이로 인해, 케이스의 가공 작업이 매우 간단해 짐으로써, 가공 시간 및 가공 비용이 절감될 수 있다. 또한, 마개 구조물(23)은 비교적 고정밀의 가공 공차로 가공하지 않아도 되며, 가공 공차는 튜닝 시트(26)의 두께를 이용하여 가공

공차에 의한 커플링 영역의 간격 편차를 보상할 수 있다. 이때, 튜닝 시트(26)의 체결 수 또는 종류의 변경만으로 가공 공차 및 로트(LOT) 편차를 보상하는 것이 가능하여, 생산 수율이 대폭 상승할 수 있다. 이는 대량 생산에 유리하여 가격 경쟁력을 강화할 수 있다. 또한 커플링 튜닝 시간을 감소시켜 인건비 절감 효과가 있다.

[36] 또한, 이외에도, 동일한 주파수대에서 상기 마개 구조물(33) 및 이에 형성된 칸막이의 구조(예를 들어, 사이즈, 형태, 서로간의 간격 등)만을 변경하는 것으로 서로 다른 다양한 필터링 특성을 가지는 필터를 간단히 구현할 수 있게 된다.

[37] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 캐비티 타입 도파관 필터는 상기 도 2에 도시된 제1실시예의 구조와 유사하게, 도파관을 형성하기 위한 케이스(30)와, 케이스(30) 내부의 도파관을 해당 필터링 주파수 특성에 맞도록 구분하여 공간 구간들을 형성하는 다수의 칸막이(331, 332, 333)들을 구비한다. 또한, 도 2에 도시된 제1실시예와 유사하게, 케이스(30)의 측벽 중 일부에는 외부의 마개 구조물(33)의 몸체 부위가 끼워지는 형태로 삽입될 수 있도록 관통 홀 영역(302)이 형성된다. 마개 구조물(33)의 몸체 부위에는 상기 다수의 칸막이(331-333)가 일체형으로 형성된다. 또한, 마개 구조물(33)의 헤드 부위와 케이스(30)에서 관통 홀 영역(302)의 주변 영역 중 적어도 일부 영역(도 3에서 점으로 해칭 표시된 B 영역)사이에는 커플링 튜닝을 위한 튜닝 시트(36)가 삽입되게 설치되며, 마개 구조물(33) 및 튜닝 시트(36)가 나사 체결 방식으로 케이스(30)와 결합되게 구성될 수 있다.

[38] 다만, 도 3에 도시된 제2실시예의 구조에서는, 도 2에 도시된 제1실시예의 구조에서와 같이 케이스(30)가 제1케이스 및 제2케이스로 분리 제작된 후 서로 결합하여 형성하는 구조가 아니라, 하나의 모재를 이용하여 절삭 가공하거나 또는 금형 가공을 통해 튜브 형태 구조로 일체로 형성된 구조임을 알 수 있다. 이는 본 발명의 일부 실시예들에서, 칸막이 구조를 별도로 분리된 마개 구조물에 형성함에 따라, 케이스(30) 내부에 칸막이 구조를 형성하기 위한 별도의 작업이 필요치 않을 수 있기 때문이다.

[39] 이와 같이, 도 3에 도시된 제2실시예의 구조로 필터를 제작할 경우에, 케이스의 가공 작업이 매우 간단해지며, 케이스 내부의 도파관 내부 가공 시 가공 편차가 줄어들 수 있게 된다.

[40] 한편, 도 3에 도시된 제2실시예의 구조는 상기 도 1에 도시된 제1실시예의 구조와 비교하여 케이스(30)의 두께가 보다 더 두껍게 형성되며, 이와 더불어, 마개 구조물(33)의 두께도 보다 더 두껍게 형성되는 것이 도시되고 있다. 이러한 구조는 예를 들어, 마개 구조물(33) 및 튜닝 시트(36)를 케이스(30)와 결합하는 나사 체결 구조를 보다 더 용이하게 형성할 수 있는 등, 제작 작업이 보다 쉽게 이루어질 수 있다. 물론, 이 경우에 실제 해당 필터의 내부 도파관 구조는 실시예들에서 동일할 수 있으며, 이에 따른 필터링 특성이 동일할 수 있음을

이해할 것이다.

- [41] 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 캐비티 타입 도파관 필터는 상기 도 2에 도시된 제1실시예의 구조와 유사하게, 도파관을 형성하기 위한 제1케이스(40) 및 제2케이스(41)와, 케이스 내부의 도파관 내부를 해당 필터링 주파수 특성에 맞도록 구분하여 공진 구간들을 형성하는 다수의 칸막이(431, 432, 433)들을 구비한다. 또한, 도 2에 도시된 제1실시예와 유사하게, 케이스(40, 41)의 측벽 중 일부에는 외부의 마개 구조물(43)의 몸체 부위가 끼워지는 형태로 삽입될 수 있도록 관통 홀 영역이 형성된다. 또한, 마개 구조물(43)의 헤드 부위와 케이스(40, 41)에서 사이에는 커플링 튜닝을 위한 튜닝 시트(46)가 삽입되게 설치되며, 마개 구조물(43) 및 튜닝 시트(46)가 나사 체결 방식으로 케이스(40, 41)와 결합되게 구성될 수 있다.
- [42] 다만, 도 4에 도시된 제3실시예의 구조에서는, 도 2에 도시된 제1실시예의 구조와는 달리, 마개 구조물(43)의 몸체 부위에 다수의 칸막이(431-433)가 형성되는 구조가 아니라, 다수의 칸막이(431-433)는 케이스(40, 41)에서 상기 마개 구조물(43)이 삽입되는 측면의 반대측 측면에서 케이스(30)와 일체로 형성됨이 도시되고 있다. 물론, 이 경우에 실제 해당 필터의 내부 도파관 구조는 실시예들에서 동일할 수 있으며, 이에 따른 필터링 특성이 동일할 수 있음을 이해할 것이다.
- [43] 도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도이다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 캐비티 타입 도파관 필터는 상기 도 2에 도시된 제1실시예의 구조와 유사하게, 도파관을 형성하기 위한 제1케이스(50) 및 제2케이스(51)와, 케이스 내부의 도파관 내부를 해당 필터링 주파수 특성에 맞도록 구분하여 공진 구간들을 형성하는 다수의 칸막이(531, 532, 533, 534, 535, 536)들을 구비한다.
- [44] 이때, 도 5에 도시된 제4실시예에서는 케이스(50, 51)의 양측면에서 외부에서 2개, 즉 제1 및 제2마개 구조물(56, 57)의 몸체 부위가 끼워지는 형태로 삽입될 수 있도록 관통 홀 영역이 2개소에 형성된다. 상기 다수의 칸막이(531-536) 중 제1 내지 제3칸막이(531-533)는 제1마개 구조물(56)에 형성되며, 제4 내지 제6칸막이(534-536)는 제2마개 구조물(57)에 형성될 수 있다.
- [45] 이러한 구조는 공진 구간들 간에는 서로 마주보는 칸막이가 쌍을 이루어 형성되는 구조로서, 양측에서 커플링 튜닝을 수행할 수 있는 구조임을 알 수 있다.
- [46] 물론, 제1 및 제2마개 구조물(56, 57)의 헤드 부위와 케이스(50)사이에는 커플링 튜닝을 위한 튜닝 시트들(미도시)이 각각 삽입되게 설치되며, 제1 및 제2마개 구조물(56, 57) 및 튜닝 시트들이 나사 체결 방식으로 케이스(50)와 결합되게 구성될 수 있다.
- [47] 도 6은 본 발명의 제5실시예에 따른 도파관 필터의 분리 사시도이다. 도 6을

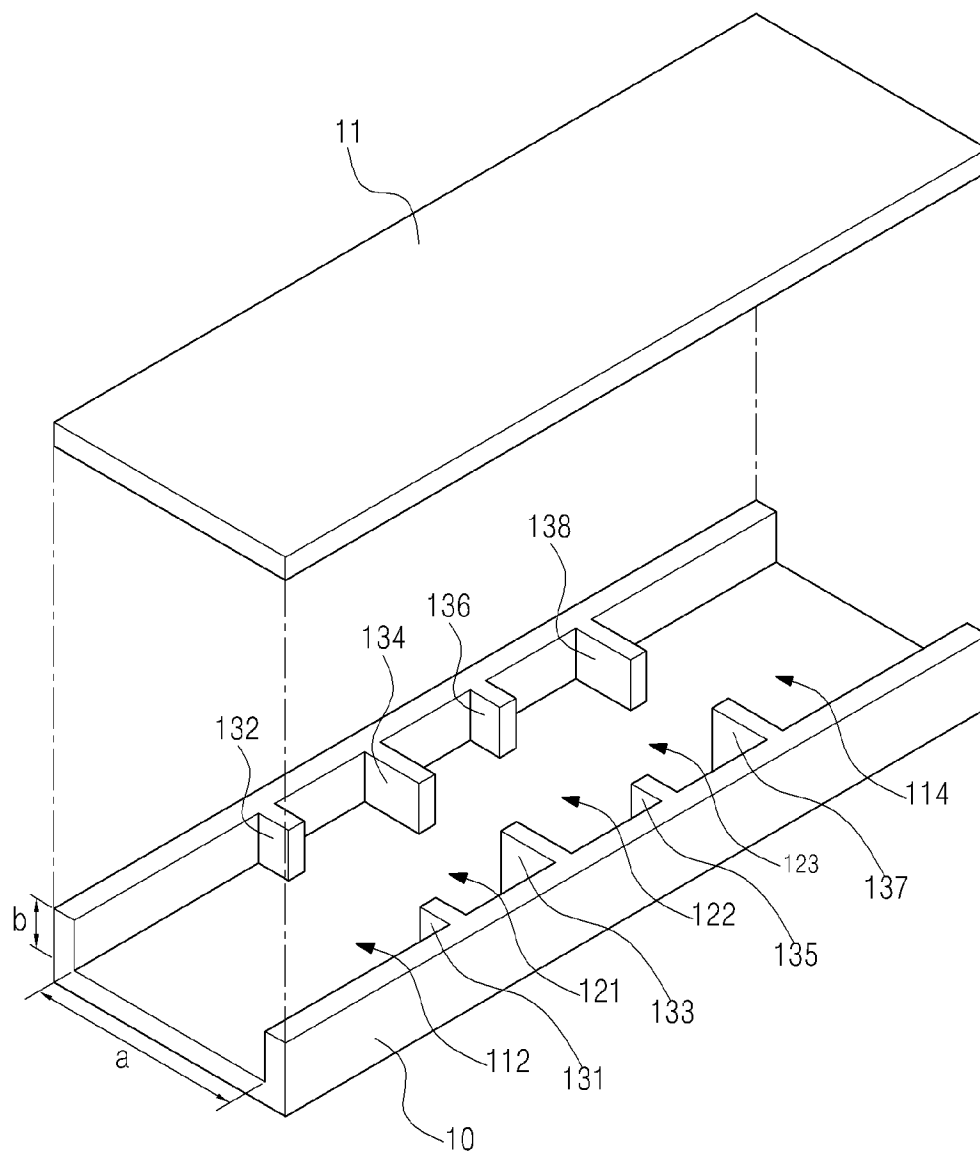
참조하면, 본 발명의 제5실시예에 따른 캐비티 타입 도파관 필터는 상기 도 2에 도시된 제1실시예의 구조와 유사하게, 도파관을 형성하기 위한 제1케이스(60) 및 제2케이스(61)와, 케이스 내부의 도파관 내부를 해당 필터링 주파수 특성에 맞도록 구분하여 공진 구간들을 형성하는 다수의 칸막이(631, 632, 633)들을 구비한다.

- [48] 이때, 도 6에 도시된 제5실시예에서는 케이스(60, 61)의 일측면에서 외부에서 2개, 즉 제1 및 제2마개 구조물(63, 64)의 몸체 부위가 끼워지는 형태로 삽입될 수 있도록 관통 홀 영역이 2개소에 형성된다. 이때, 예를 들어, 상기 다수의 칸막이(631-633) 중 제1 및 제2칸막이(631, 632)는 제1마개 구조물(63)에 형성되며, 제3칸막이(534-536)는 제2마개 구조물(64)에 형성될 수 있다.
- [49] 이러한 구조는 도파관 내부의 일측에서 복수 개소에서 커플링 튜닝을 개별적으로 수행할 수 있는 구조임을 알 수 있다.
- [50] 한편, 도 6에서는 예를 들어, 제2마개 구조물(64)의 헤드 부위와 케이스(60)사이에는 커플링 튜닝을 위한 튜닝 시트(67)가 삽입되는 것이 도시되고 있는데, 마찬가지로 제1마개 구조물(63)과 케이스(60)사이에도 튜닝 시트가 삽입된다.
- [51] 상기와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 캐비티 타입의 도파관 필터가 구성될 수 있으며, 한편 발명에서는 이외에도 다양한 실시예나 변형예가 있을 수 있다. 예를 들어, 상기에서 각 필터 구조에서 공진 구간의 수는 필요에 따라 다양하게 달리 설계될 수 있음을 이해할 것이다.
- [52] 또한, 상기 도 5에 도시된 제4실시예에서는 제1 및 제2마개 구조물(56, 57)에 모두 칸막이가 형성되는 것으로 설명하였으나, 이때 어느 하나의 마개 구조물에만 칸막이를 형성하는 구조로 충분히 가능할 수 있다.
- [53] 또한, 상기의 실시예들에서는 마개 구조물 및 튜닝 시트가 케이스의 (도면상) 좌측 및/또는 우측면에서 착탈 가능하게 설치되는 구조를 설명하였으나, 이외에도 케이스의 상측 및/또는 하측면에서 착탈 가능하게 설치되는 구조도 가능할 수 있다.
- [54] 이와 같이, 본 발명의 다양한 변형 및 변경이 있을 수 있으며, 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

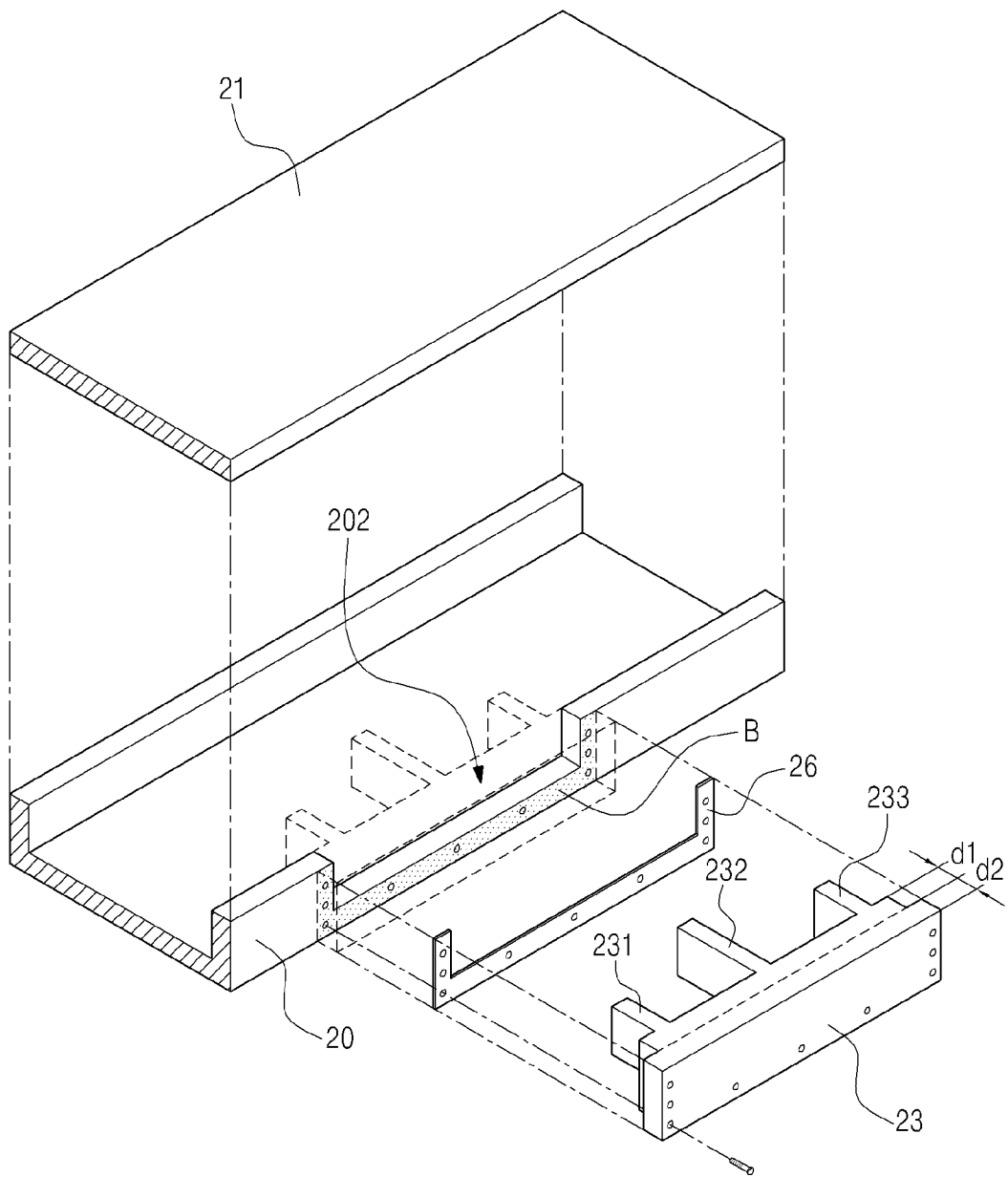
청구범위

- [청구항 1] 도파관 필터에 있어서,
 도파관을 형성하며, 상기 도파관의 측벽 중 적어도 일부에는 관통 홀 영역이 형성되는 케이스와;
 상기 케이스의 내부에서 상기 도파관 내부를 구분하여 공진 구간을 형성하는 다수의 칸막이와;
 상기 케이스의 관통 홀 영역에 결합되는 몸체 부위를 구비하여 상기 도파관 내부 영역 중 적어도 일부가 상기 몸체 부위에 의해 형성되며, 상기 케이스의 상기 관통 홀 영역의 주변 영역 중 적어도 일부 영역과 대응되게 형성되는 헤드 부위를 구비하여 상기 케이스와 결합되게 구성되는 마개 구조물과;
 상기 마개 구조물의 헤드 부위와 상기 케이스가 결합되는 영역 사이에 삽입되는 형태로 설치되는 적어도 하나의 튜닝 시트를 포함하는 것을 특징으로 하는 도파관 필터.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 다수의 칸막이 중 적어도 일부는 상기 마개 구조물의 몸체 부위와 일체형으로 형성됨을 특징으로 하는 도파관 필터.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 튜닝 시트의 두께는 0.01mm 이하임을 특징으로 하는 도파관 필터.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 케이스는 하나의 모재를 이용한 절삭 가공을 통해 상기 튜브 형태의 구조로서 일체로 형성됨을 특징으로 하는 도파관 필터.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 케이스에는 상기 관통 홀 영역이 복수 개 형성되며,
 상기 복수 개 형성된 각각의 관통 홀 영역에 대응되는 개수의 상기 마개 구조물 및 상기 튜닝 시트가 설치됨을 특징으로 하는 도파관 필터.

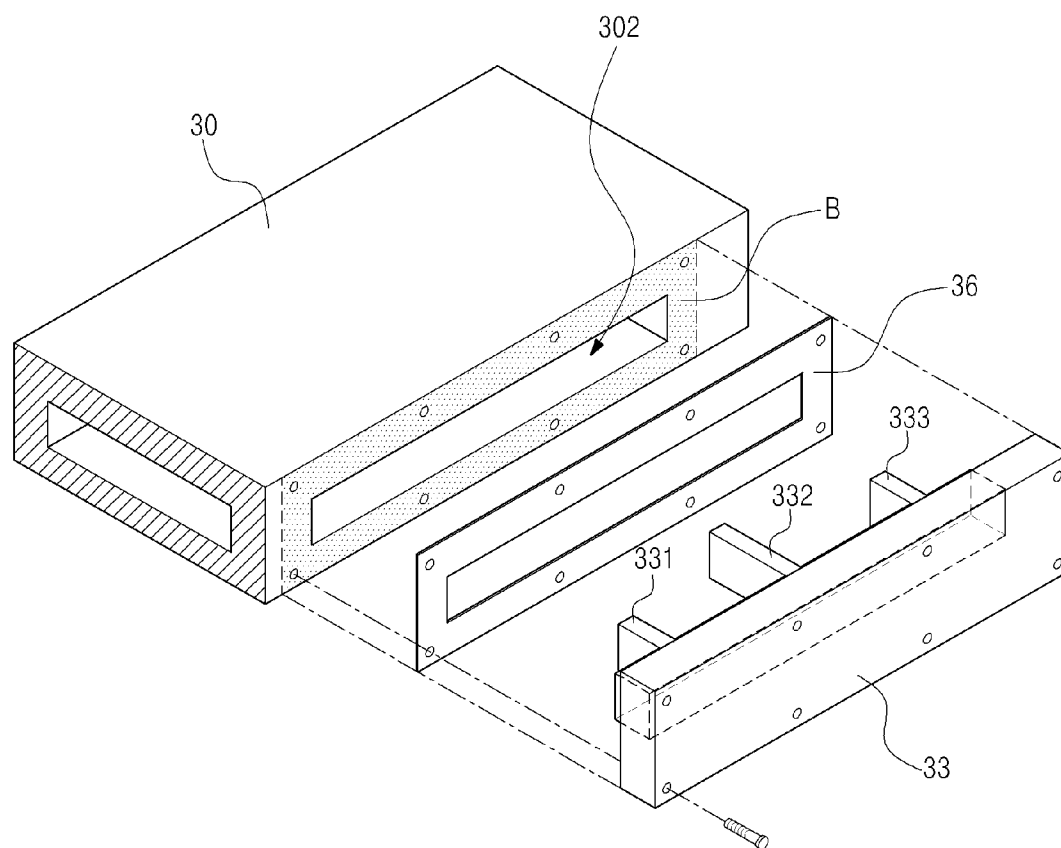
[도1]



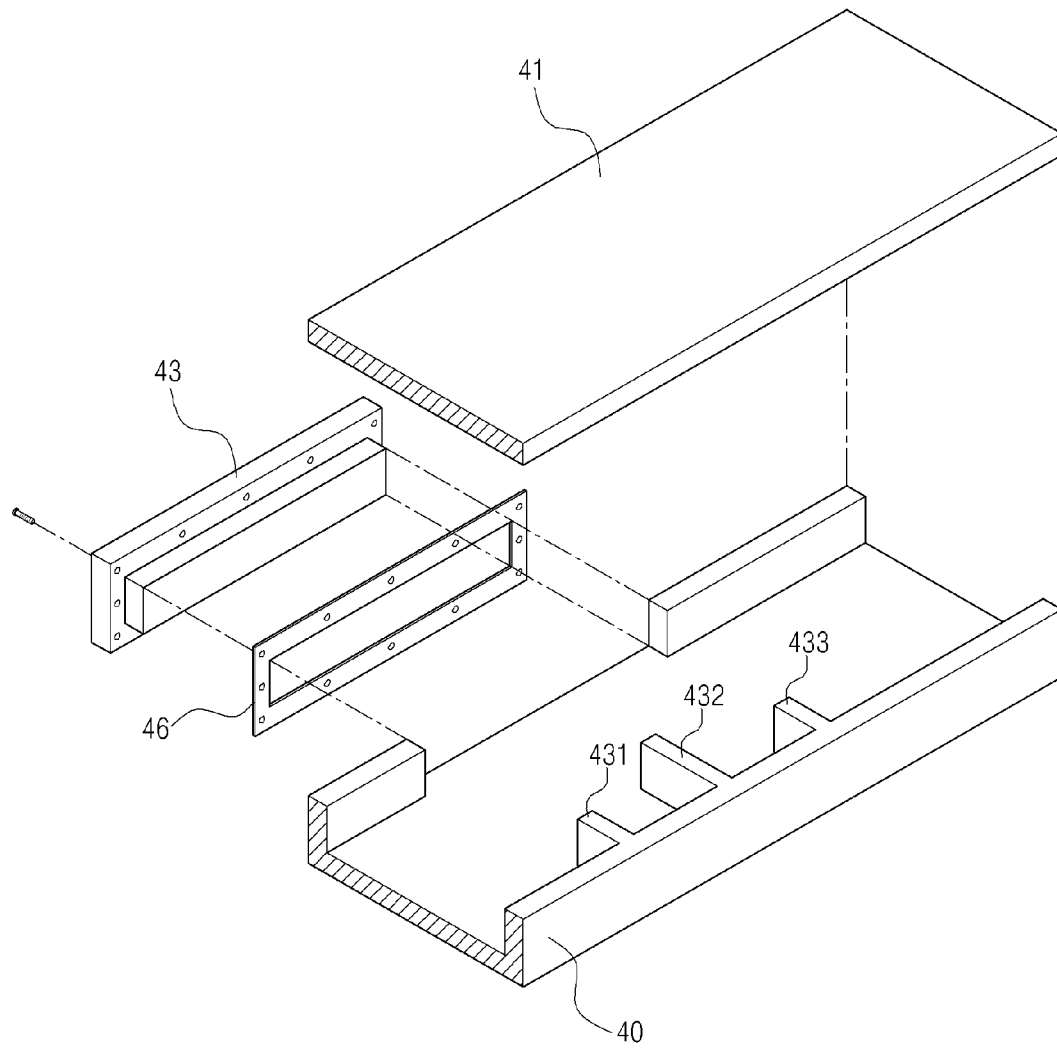
[도2]



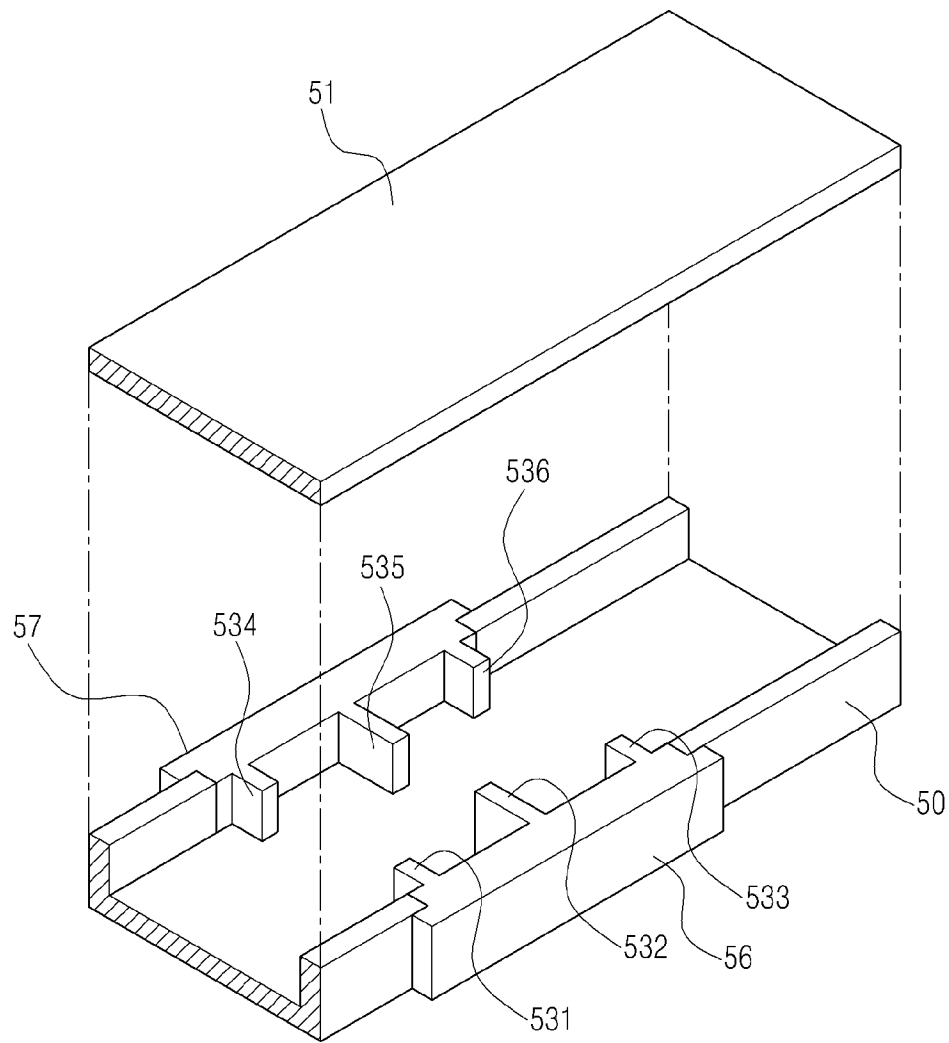
[도3]



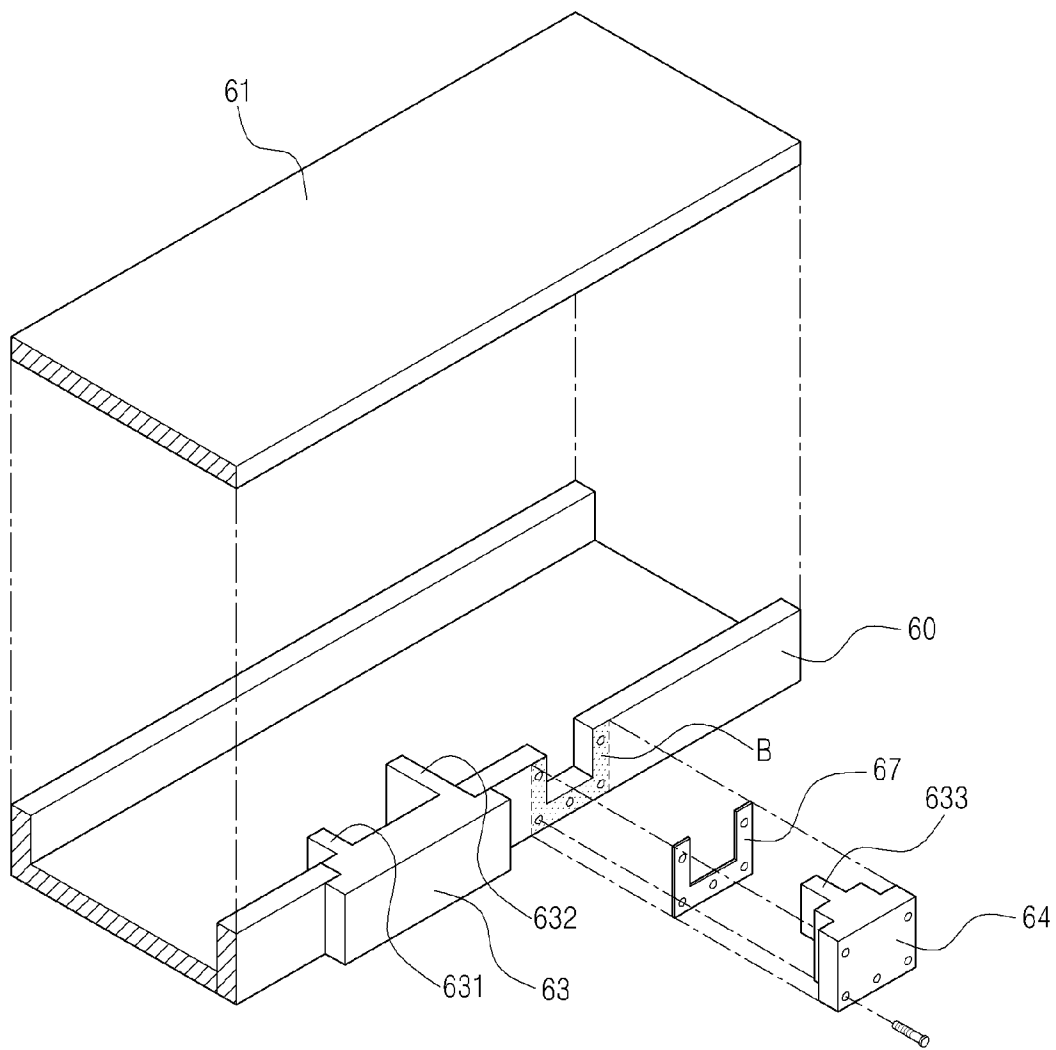
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/001056**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01P 1/20(2006.01)i, H01P 7/06(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01P 1/20; H01P 1/207; H01P 1/201; H01P 1/208; H01Q 13/00; H01P 1/213; H01P 1/212; H01P 7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: waveguide filter, case, partition, resonance, stopper structure, tuning sheet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014-0176379 A (WISTRON NEWEB CORP.) 26 June 2014 See paragraphs [0020]-[0026], claim 1 and figures 2A-3.	1-5
A	JP 2003-158401 A (NEC CORP.) 30 May 2003 See paragraphs [0017]-[0024] and figure 1.	1-5
A	US 2013-0154772 A1 (POLITI, Marco) 20 June 2013 See paragraphs [0029]-[0038], [0078]-[0080] and figures 1, 10, 11.	1-5
A	JP 2004-235731 A (NEC ENGINEERING LTD.) 19 August 2004 See paragraph [0011], claim 1 and figures 1, 2.	1-5
A	US 20130169384 A1 (MEURICHE, Bernard) 04 July 2013 See paragraphs [0034]-[0039] and figures 2, 3.	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 MAY 2016 (04.05.2016)

Date of mailing of the international search report

04 MAY 2016 (04.05.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001056

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0176379 A1	26/06/2014	TW M452469 U	01/05/2013
JP 2003-158401 A	30/05/2003	NONE	
US 2013-0154772 A1	20/06/2013	EP 2591524 A1	15/05/2013
		US 8981880 B2	17/03/2015
		WO 2012-004818 A1	12/01/2012
JP 2004-235731 A	19/08/2004	JP 04030886 B2	09/01/2008
US 2013-0169384 A1	04/07/2013	AU 2010-335206 A1	09/08/2012
		EP 2517299 A1	31/10/2012
		FR 2954596 A1	24/06/2011
		FR 2954596 B1	16/03/2012
		US 8975985 B2	10/03/2015
		WO 2011-076698 A1	30/06/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01P 1/20(2006.01)i, H01P 7/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01P 1/20; H01P 1/207; H01P 1/201; H01P 1/208; H01Q 13/00; H01P 1/213; H01P 1/212; H01P 7/06

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 도파관 필터, 케이스, 칸막이, 공진, 마개 구조물, 튜닝 시트

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2014-0176379 A (WISTRON NEWEB CORP.) 2014.06.26 단락 [0020]-[0026], 청구항 1 및 도면 2A-3 참조.	1-5
A	JP 2003-158401 A (NEC CORP.) 2003.05.30 단락 [0017]-[0024] 및 도면 1 참조.	1-5
A	US 2013-0154772 A1 (MARCO POLITI) 2013.06.20 단락 [0029]-[0038], [0078]-[0080] 및 도면 1, 10, 11 참조.	1-5
A	JP 2004-235731 A (NEC ENGINEERING LTD.) 2004.08.19 단락 [0011], 청구항 1 및 도면 1, 2 참조.	1-5
A	US 2013-0169384 A1 (BERNARD MEURICHE) 2013.07.04 단락 [0034]-[0039] 및 도면 2, 3 참조.	1-5

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 05월 04일 (04.05.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 05월 04일 (04.05.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김도원

전화번호 +82-42-481-5560



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0176379 A1	2014/06/26	TW M452469 U	2013/05/01
JP 2003-158401 A	2003/05/30	없음	
US 2013-0154772 A1	2013/06/20	EP 2591524 A1	2013/05/15
		US 8981880 B2	2015/03/17
		WO 2012-004818 A1	2012/01/12
JP 2004-235731 A	2004/08/19	JP 04030886 B2	2008/01/09
US 2013-0169384 A1	2013/07/04	AU 2010-335206 A1	2012/08/09
		EP 2517299 A1	2012/10/31
		FR 2954596 A1	2011/06/24
		FR 2954596 B1	2012/03/16
		US 8975985 B2	2015/03/10
		WO 2011-076698 A1	2011/06/30