

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3688558号
(P3688558)

(45) 発行日 平成17年8月31日(2005.8.31)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 1 P 1/213
H O 1 P 1/161
H O 1 P 1/17
H O 1 P 1/207
H O 1 P 1/208H O 1 P 1/213 D
H O 1 P 1/161
H O 1 P 1/17
H O 1 P 1/207 Z
H O 1 P 1/208 Z

請求項の数 16 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-168043 (P2000-168043)
(22) 出願日 平成12年6月5日(2000.6.5)
(65) 公開番号 特開2001-345602 (P2001-345602A)
(43) 公開日 平成13年12月14日(2001.12.14)
審査請求日 平成15年2月19日(2003.2.19)(73) 特許権者 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(74) 代理人 100066474
弁理士 田澤 博昭
(74) 代理人 100088605
弁理士 加藤 公延
(72) 発明者 米田 尚史
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72) 発明者 宮▲ざき▼ 守▲やす▼
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導波管群分波器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力端に接続された円形－正方形導波管多段変成器と、
 この円形－正方形導波管多段変成器に接続された分岐導波管形偏分波器と、
 この分岐導波管形偏分波器の分岐端に接続された第1の導波管形帯域通過フィルタと、
 上記分岐導波管形偏分波器の一端に接続された方形導波管多段変成器と、
 この方形導波管多段変成器に接続された方形導波管H面T分岐回路と、
 この方形導波管H面T分岐回路に接続された第2の導波管形帯域通過フィルタと、
 上記方形導波管H面T分岐回路に接続された第3の導波管形帯域通過フィルタとを備え、
 上記円形－正方形導波管多段変成器、上記分岐導波管形偏分波器、上記方形導波管多段変
 成器、上記方形導波管H面T分岐回路、並びに上記第1、第2及び第3の導波管形帯域通
 過フィルタよりなる構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成
 し、
 第1の周波数帯にて上記分岐導波管形偏分波器の分岐面と垂直をなす偏波面をもつ第1の
 電波と、上記第1の周波数帯にて上記分岐導波管形偏分波器の分岐面と水平をなす偏波面
 をもつ第2の電波と、上記第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて上記第1の電波と
 同じ偏波面をもつ第3の電波を、上記入力端に入射し、
 上記第1の電波を上記第3の導波管形帯域通過フィルタから出射し、上記第2の電波を上
 記第1の導波管形帯域通過フィルタから出射し、上記第3の電波を上記第2の導波管形帯
 域通過フィルタから出射する

10

20

ことを特徴とする導波管群分波器。

【請求項 2】

分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の 1 つの側壁面で上記分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた 1 つの結合孔により構成したことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 3】

分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の 1 つの側壁面で上記分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた 2 つの結合孔により構成したことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 4】

分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の 1 つの側壁面で上記分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた 1 つの結合孔と、上記正方形導波管内に挿入された金属薄板により構成したことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 5】

分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の 1 つの側壁面で上記分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた 2 つの結合孔と、上記正方形導波管内に挿入された金属薄板により構成したことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 6】

入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管に挿入された誘電体板により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 7】

入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管の側壁面に装荷された複数の金属柱により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 8】

入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管の側壁面に配列された複数の側溝により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 9】

第 1 の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と n 個のアイリス形結合孔により構成し、
第 2 の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $m + 1$ 個のアイリス形結合孔により構成し、
第 3 の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と $n + 1$ 個のアイリス形結合孔により構成したことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 10】

第 2 の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $2m + 2$ 個のポスト形結合孔により構成し、
あるいは、第 3 の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と $2n + 2$ 個のポスト形結合孔により構成した

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 1 1】

第 2 の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $3m + 3$ 個のダブルポスト形結合孔により構成し、

あるいは、第 3 の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と $3n + 3$ 個のダブルポスト形結合孔により構成した

ことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 1 2】

第 1 又は第 3 の導波管形帯域通過フィルタのいずれかを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形低域通過フィルタに代えた

ことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 1 3】

第 2 の導波管形帯域通過フィルタを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形高域通過フィルタに代えた

ことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 1 4】

分岐導波管形偏分波器の分岐端と第 1 の導波管形帯域通過フィルタ間に接続された方形導波管 E 面 T 分岐回路と、

この方形導波管 E 面 T 分岐回路に接続された第 4 の導波管形帯域通過フィルタとを備え、
上記方形導波管 E 面 T 分岐回路と上記第 4 の導波管形帯域通過フィルタを含む構成回路を、
2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成し、

第 2 の周波数帯にて第 2 の電波と同じ偏波面をもつ第 4 の電波を入力端に入射し、上記第 4 の電波を上記第 4 の導波管形帯域通過フィルタから出射する

ことを特徴とする請求項 1 記載の導波管群分波器。

【請求項 1 5】

第 1 及び第 3 の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と $n + 1$ 個のアイリス形結合孔により構成し、

第 2 及び第 4 の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $m + 1$ 個のアイリス形結合孔により構成した

ことを特徴とする請求項 1 4 記載の導波管群分波器。

【請求項 1 6】

第 4 の導波管形帯域通過フィルタを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形高域通過フィルタに代えた

ことを特徴とする請求項 1 4 記載の導波管群分波器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、主として VHF 帯、UHF 帯、マイクロ波帯及びミリ波帯で用いられる導波管群分波器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 14 は例えば J. Uher, J. Bornemann, U. Rosenberg, “Waveguide Components for Antenna Feed Systems: Theory and CAD”, ARTECHHOUSE INC., pp. 413-418, 1993 に示された従来の導波管群分波器を示す斜視図である。図において、61 は正方形主導波管、62a は正方形主導波管 61 の向かい合う 2 つの側壁面の対称な位置に同一形状で 1 つずつ設けられた結合孔、62b は正方形主導波管 61 の結合孔 62a の設けられた側壁面以外の向かい合う 2 つの側壁面の対称な位置に同一形状で 1 つずつ設けられた結合孔である。

【0003】

10

20

30

40

50

また、図14において、63aは結合孔62aを介して正方形主導波管61の管軸と直角をなす方向に分岐する2つの導波管形低域通過フィルタ、63bは結合孔62bを介して正方形主導波管61の管軸と直角をなす方向に分岐する2つの導波管形低域通過フィルタである。P1は正方形主導波管61の入力端、P2は正方形主導波管61の出力端、64は出力端P2に接続され、かつ、2段の正方形導波管ステップから構成される導波管形高域通過フィルタである。

【0004】

次に動作について説明する。

いま、正方形主導波管61の入力端P1より2つの異なる周波数帯にて各々直交する2つの偏波からなる計4種類の電波が入射されたとする。これらの電波の中の低周波数帯にて導波管形低域通過フィルタ63aの管軸と垂直をなす偏波面をもつ電波の基本モードすなわちTE₁₀モードは、導波管形高域通過フィルタ64の遮断効果により全反射して正方形主導波管61内で定在波をなし、結合孔62aにより対向する導波管形低域通過フィルタ63aの基本モードに等しく結合し、導波管形低域通過フィルタ63a中を伝搬していく。

10

【0005】

また、低周波数帯にて導波管形低域通過フィルタ63bの管軸と垂直をなす偏波面をもつ電波の基本モードすなわちTE₀₁モードは、同様に、導波管形高域通過フィルタ64の遮断効果により全反射して正方形主導波管61内で定在波をなし、結合孔62bにより対向する2つの導波管形低域通過フィルタ63bの基本モードに等しく結合し、導波管形低域通過フィルタ63b中を伝搬していく。さらに、入射する計4種類の電波の中の高周波数帯の互いに直交する偏波をもつ2つの電波は、導波管形低域通過フィルタ63a、63bの遮断効果により、結合孔62a、62bとはほとんど結合することなく、導波管形高域通過フィルタ64中を伝搬して出力端P2より出射する。

20

【0006】

ここで、結合孔62a、62bの大きさと位置を適切に設計することにより、入力端P1より入射された低周波数帯の電波の反射波は小さく抑えられ、また、導波管形高域通過フィルタ64の各ステップの導波管径及びステップ間隔を適切に設計することにより、入力端P1より入射された高周波数帯の電波の反射波は小さく抑えられる。

【0007】

従来の導波管群分波器はこのように構成されていることにより、入力端P1より入射する2つの周波数帯の間隔が広い場合でも、回路構造の上下及び左右の対称性により、正方形主導波管61内の分岐部（結合孔62a、62b付近）において、TE₁₁あるいはTM₁₁モードに代表されるような結合孔相互の不要結合に大きく寄与する高次モードの発生が完全に抑圧されるため、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できる。

30

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従来の導波管群分波器は以上のように構成されるので、対向する2つの導波管形低域通過フィルタ63aに分離された同一偏波の電波を合成する合成回路（図示せず）と、同様に2つの導波管形低域通過フィルタ63bに分離された同一偏波の電波を合成する合成回路（図示せず）とが必要となつて、回路全体が非常に大きくなり、小形化が困難であるという課題があった。また、回路全体が立体的に構成されるため、各コンポーネントを一体構造にて製作することが容易ではなく、低廉化が困難であるという課題があった。

40

【0009】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、小型化及び低廉化が容易に図ることができる高性能な導波管群分波器を得ることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る導波管群分波器は、入力端に接続された円形－正方形導波管多段変成器と

50

、この円形－正方形導波管多段変成器に接続された分岐導波管形偏分波器と、この分岐導波管形偏分波器の分岐端に接続された第1の導波管形帯域通過フィルタと、上記分岐導波管形偏分波器の一端に接続された方形導波管多段変成器と、この方形導波管多段変成器に接続された方形導波管H面T分岐回路と、この方形導波管H面T分岐回路に接続された第2の導波管形帯域通過フィルタと、上記方形導波管H面T分岐回路に接続された第3の導波管形帯域通過フィルタとを備え、上記円形－正方形導波管多段変成器、上記分岐導波管形偏分波器、上記方形導波管多段変成器、上記方形導波管H面T分岐回路、並びに上記第1、第2及び第3の導波管形帯域通過フィルタよりなる構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成し、第1の周波数帯にて上記分岐導波管形偏分波器の分岐面と垂直をなす偏波面をもつ第1の電波と、上記第1の周波数帯にて上記分岐導波管形偏分波器の分岐面と水平をなす偏波面をもつ第2の電波と、上記第1の周波数帯より高い第2の周波数帯にて上記第1の電波と同じ偏波面をもつ第3の電波を、上記入力端に入射し、上記第1の電波を上記第3の導波管形帯域通過フィルタから出射し、上記第2の電波を上記第1の導波管形帯域通過フィルタから出射し、上記第3の電波を上記第2の導波管形帯域通過フィルタから出射するものである。

10

【0011】

この発明に係る導波管群分波器は、分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の1つの側壁面で上記分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた1つの結合孔により構成したものである。

【0012】

20

この発明に係る導波管群分波器は、分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の1つの側壁面で上記分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた2つの結合孔により構成したものである。

【0013】

この発明に係る導波管群分波器は、分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の1つの側壁面で上記分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた1つの結合孔と、上記正方形導波管内に挿入された金属薄板により構成したものである。

【0014】

この発明に係る導波管群分波器は、分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の1つの側壁面で上記分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた2つの結合孔と、上記正方形導波管内に挿入された金属薄板により構成したものである。

30

【0015】

この発明に係る導波管群分波器は、入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管に挿入された誘電体板により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したものである。

【0016】

この発明に係る導波管群分波器は、入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管の側壁面に装荷された複数の金属柱により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したものである。

40

【0017】

この発明に係る導波管群分波器は、入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管の側壁面に配列された複数の側溝により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したものである。

【0018】

この発明に係る導波管群分波器は、第1の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と n 個のアイリス形結合孔により構成し、第2の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $m+1$ 個のアイリス形結合孔により構成し、第3の導波管形帯域通

50

過フィルタを、 n 個の方形空胴共振器と $n+1$ 個のアイリス形結合孔により構成したものである。

【0019】

この発明に係る導波管群分波器は、第2の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空胴共振器と $2m+2$ 個のポスト形結合孔により構成し、あるいは、第3の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空胴共振器と $2n+2$ 個のポスト形結合孔により構成したものである。

【0020】

この発明に係る導波管群分波器は、第2の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空胴共振器と $3m+3$ 個のダブルポスト形結合孔により構成し、あるいは、第3の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空胴共振器と $3n+3$ 個のダブルポスト形結合孔により構成したものである。

10

【0021】

この発明に係る導波管群分波器は、第1又は第3の導波管形帯域通過フィルタのいずれかを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形低域通過フィルタに代えたものである。

【0022】

この発明に係る導波管群分波器は、第2の導波管形帯域通過フィルタを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形高域通過フィルタに代えたものである。

20

【0023】

この発明に係る導波管群分波器は、分岐導波管形偏分波器の分岐端と第1の導波管形帯域通過フィルタ間に接続された方形導波管E面T分岐回路と、この方形導波管E面T分岐回路に接続された第4の導波管形帯域通過フィルタとを備え、上記方形導波管E面T分岐回路と上記第4の導波管形帯域通過フィルタを含む構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成し、第2の周波数帯にて第2の電波と同じ偏波面をもつ第4の電波を入力端に入射し、上記第4の電波を上記第4の導波管形帯域通過フィルタから射出するものである。

【0024】

この発明に係る導波管群分波器は、第1及び第3の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空胴共振器と $n+1$ 個のアイリス形結合孔により構成し、第2及び第4の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空胴共振器と $m+1$ 個のアイリス形結合孔により構成したものである。

30

【0025】

この発明に係る導波管群分波器は、第4の導波管形帯域通過フィルタを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形高域通過フィルタに代えたものである。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

40

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による導波管群分波器の概略構成図である。図1において、1は円形—正方形導波管多段変成器、2は円形—正方形導波管多段変成器1の一端に接続された正方形導波管、3は正方形導波管2の1つの側壁面に設けられた1つの結合孔、4は正方形導波管2と結合孔3とから構成される分岐導波管形偏分波器、5は分岐導波管形偏分波器4の分岐端に接続され、かつ、E面バンド部をもつ方形導波管、6は方形導波管5内に装荷された n 個（ n は1以上の整数）のアイリス形結合孔、7は方形導波管5内において結合孔3及び n 個の結合孔6によって区切られた n 個の方形空胴共振器、8は方形導波管5、結合孔3、アイリス形結合孔6及び方形空胴共振器7により構成される導波管形帯域通過フィルタ（第1の導波管形帯域通過フィルタ）である。

50

【0027】

また、図1において、9は分岐導波管形偏分波器4の一端に接続された方形導波管多段変成器、10は方形導波管多段変成器9に接続された方形導波管H面T分岐回路、11は方形導波管H面T分岐回路10の一端に接続された方形導波管、12は方形導波管11内に装荷された $m+1$ 個(m は1以上の整数)のアイリス形結合孔、13は方形導波管11内において $m+1$ 個のアイリス形結合孔12によって区切られた m 個の方形空洞共振器、14は方形導波管11、アイリス形結合孔12及び方形空洞共振器13により構成される導波管形帯域通過フィルタ(第2の導波管形帯域通過フィルタ)である。

【0028】

さらに、図1において、15は方形導波管H面T分岐回路10の分岐端に接続され、かつ、H面コーナ部をもつ方形導波管、16は方形導波管15内に装荷された $n+1$ 個のアイリス形結合孔、17は方形導波管15内において $n+1$ 個のアイリス形結合孔16によって区切られた n 個の方形空洞共振器、18は方形導波管15、アイリス形結合孔16及び方形空洞共振器17により構成される導波管形帯域通過フィルタ(第3の導波管形帯域通過フィルタ)、20は導波管形帯域通過フィルタ14に接続された方形導波管E面ベンド、P1は入力端、P2、P3、P4は出力端である。

【0029】

次に動作について説明する。

いま、ある周波数帯 f_1 (第1の周波数帯)にて分岐導波管形偏分波器4の分岐面と垂直をなす偏波面をもつ電波 V_1 (第1の電波)と、周波数帯 f_1 にて分岐導波管形偏分波器4の分岐面と水平をなす偏波面をもつ電波 H_1 (第2の電波)と、周波数帯 f_1 より高い周波数帯 f_2 (第2の周波数帯)にて電波 V_1 と同じ偏波面をもつ電波 V_2 (第3の電波)が入力端P1より入射されたとする。このとき、入射した電波 V_1 は円形—正方形導波管多段変成器1を通過し、正方形導波管2の基本モードすなわちTE₁₀モードに変換される。

【0030】

TE₁₀モードに変換された電波 V_1 は、分岐導波管形偏分波器4内では、導波管形帯域通過フィルタ8の遮断効果により結合孔3とは結合することなく、方形導波管多段変成器9中を伝搬し、方形導波管H面T分岐回路10内で導波管形帯域通過フィルタ14の遮断効果により定在波をなし、アイリス形結合孔16により方形導波管15の基本モードに結合し、導波管形帯域通過フィルタ18中を通過して出力端P2より出射される。

【0031】

また、入射した電波 H_1 は円形—正方形導波管多段変成器1を通過し、正方形導波管2の基本モードすなわちTE₀₁モードに変換される。TE₀₁モードに変換された電波 H_1 は、分岐導波管形偏分波器4内では方形導波管多段変成器9の遮断効果により全反射して定在波をなし、結合孔3により方形導波管5の基本モードに結合し、導波管形帯域通過フィルタ8中を通過して出力端P3より出射される。

【0032】

さらに、入射した電波 V_2 は円形—正方形導波管多段変成器1を通過し、正方形導波管2の基本モードすなわちTE₁₀モードに変換される。TE₁₀モードに変換された電波 V_2 は、分岐導波管形偏分波器4内では導波管形帯域通過フィルタ8の遮断効果により結合孔3とは結合することなく、方形導波管多段変成器9中を伝搬し、方形導波管H面T分岐回路10内では、導波管形帯域通過フィルタ18の遮断効果によりアイリス形結合孔16に結合することなく、導波管形帯域通過フィルタ14中及び方形導波管E面ベンド20中を通過して出力端P4より出射される。

【0033】

ここで、円形—正方形多段変成器1及び方形導波管多段変成器9の各ステップの導波管径及びステップ間隔、結合孔3及び方形導波管H面T分岐回路10の大きさと位置を適切に設計することにより、入力端P1より入射された各電波 V_1 、 H_1 及び V_2 の反射波は小さく抑えられる。

10

20

30

40

50

【0034】

以上のように、この実施の形態1によれば、入力端P1より入射される電波V1(H1)とV2の周波数間隔が広い場合($f_2 \geq \sqrt{2} \times f_1$)でも、円形—正方形導波管多段変成器1、分岐導波管形偏分波器4及び方形導波管多段変成器9の構造の上下対称性(図1中A—A'面に対する対称性)により、正方形導波管2内において、TE11あるいはTM11モードに代表されるような偏波間の不要結合に大きく寄与する高次モードの発生が完全に抑圧されるため、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0035】

また、この実施の形態1によれば、上記導波管群分波器は、図1におけるA—A'面にて2つに分割するだけで、全ての構成回路が2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

【0036】

実施の形態2.

図2はこの発明の実施の形態2による導波管群分波器の概略構成図である。図において、21は正方形導波管2の1つの側壁面に並べて設けられた2つの結合孔で、22は正方形導波管2と2つの結合孔21とから構成される分岐導波管形偏分波器である。

【0037】

上記実施の形態1は、図1に示すように、正方形導波管2と1つの結合孔3により構成される分岐導波管形偏分波器4を備えているが、この実施の形態2は、図2に示すように、図1の分岐導波管形偏分波器4に代えて、分岐導波管形偏分波器22を備えたもので、その他の構成は、実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0038】

入力端P1より入射された電波V1及びV2は、2つの結合孔21を備えた分岐導波管形偏分波器22内では、導波管形帯域通過フィルタ8のさらに強められた遮断効果により、2つの結合孔21とは結合することなく、方形導波管多段変成器9中を伝搬する。

【0039】

以上のように、この実施の形態2によれば、円形—正方形導波管多段変成器1、分岐導波管形偏分波器22及び方形導波管多段変成器9の構造の上下対称性により、正方形導波管2内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0040】

また、この実施の形態2によれば、2つの結合孔21を備えた分岐導波管形偏分波器22内における電波V1及びV2に対する導波管形帯域通過フィルタ8の遮断効果が高まり、さらに良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0041】

さらに、この実施の形態2によれば、導波管群分波器が、図2におけるA—A'面にて2つに分割するだけで、全ての構成回路が2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

【0042】

実施の形態3.

図3はこの発明の実施の形態3による導波管群分波器の概略構成図である。図において、23は正方形導波管2内に挿入された金属薄板、24は正方形導波管2と、1つの結合孔3と、金属薄板23とから構成される分岐導波管形偏分波器である。

【0043】

上記実施の形態1は、図1に示すように、正方形導波管2と1つの結合孔3により構成される分岐導波管形偏分波器4を備えているが、この実施の形態3は、図3に示すように、

10

20

30

40

50

図1の分岐導波管形偏分波器4に代えて、分岐導波管形偏分波器24を備えたもので、その他の構成は、実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

【0044】

入力端P1より入射された電波H1は、金属薄板23による遮断効果により定在波をなすことになり、結合孔3により方形導波管5の基本モードに結合し、導波管形帯域通過フィルタ8中を通して出力端P3より出射される。金属薄板23による遮断効果の周波数特性が、方形導波管多段変成器9による遮断効果の周波数特性より安定していることから、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する。

【0045】

以上のように、この実施の形態3によれば、円形—正方形導波管多段変成器1、分岐導波管形偏分波器24及び方形導波管多段変成器9の構造の上下対称性により、正方形導波管2内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

10

【0046】

また、この実施の形態3によれば、電波H1に対しては金属薄板23による遮断効果の周波数特性が安定しているので、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0047】

さらに、この実施の形態3によれば、導波管群分波器が、金属薄板23を除いて、図3におけるA—A'面にて2つに分割するだけで、全ての構成回路が2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

20

【0048】

実施の形態4.

図4はこの発明の実施の形態4による導波管群分波器の概略構成図である。図において、25は、正方形導波管2と、正方形導波管2の1つの側壁面に並べて設けられた2つの結合孔21と、正方形導波管2内に挿入された金属薄板23により構成される分岐導波管形偏分波器である。

【0049】

上記実施の形態1は、図1に示すように、正方形導波管2と1つの結合孔3により構成される分岐導波管形偏分波器4を備えているが、この実施の形態4は、図4に示すように、図1の分岐導波管形偏分波器4に代えて、分岐導波管形偏分波器25を備えたもので、その他の構成は、実施の形態1の図1に示す構成と同等である。

30

【0050】

入力端P1より入射された電波V1及びV2は、2つの結合孔21を備えた分岐導波管形偏分波器25内では、導波管形帯域通過フィルタ8のさらに強められた遮断効果により、結合孔21とは結合することなく、方形導波管多段変成器9中を伝搬する。

【0051】

また、入力端P1より入射された電波H1は、金属薄板23による遮断効果により定在波をなすことになり、2つの結合孔21により方形導波管5の基本モードに結合し、導波管形帯域通過フィルタ8中を通して出力端P3より出射される。金属薄板23による遮断効果の周波数特性が、方形導波管多段変成器9による遮断効果の周波数特性より安定していることから、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する。

40

【0052】

以上のように、この実施の形態4によれば、円形—正方形導波管多段変成器1、分岐導波管形偏分波器25及び方形導波管多段変成器9の構造の上下対称性により、正方形導波管2内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0053】

50

また、この実施の形態 4 によれば、2 つの結合孔 2 1 を備えた分岐導波管形偏分波器 2 5 内における電波 V 1 及び V 2 に対する導波管形帯域通過フィルタ 8 の遮断効果が高まり、かつ、電波 H 1 に対しては金属薄板 2 3 による遮断効果の周波数特性が安定しているのも、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0054】

さらに、この実施の形態 4 によれば、導波管群分波器が、金属薄板 2 3 を除いて、図 4 における A-A' 面にて 2 つに分割するだけで、全ての構成回路が 2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

10

【0055】

実施の形態 5.

図 5 はこの発明の実施の形態 5 による導波管群分波器の概略構成図である。図において、2 6 は円形導波管、2 7 は円形導波管 2 6 内に挿入された誘電体板、2 8 は、円形導波管 2 6 と、誘電体板 2 7 とから構成され、円形-正方形導波管多段変成器 1 に接続された円偏波発生器である。

【0056】

上記実施の形態 4 では、入力端 P 1 より入射する電波 V 1, V 2 及び H 1 が垂直偏波及び水平偏波となる場合に対応できるものを示したが、この実施の形態 5 は、図 5 に示すように、実施の形態 4 の図 1 に示す導波管群分波器に円偏波発生器 2 8 を追加し、この円偏波発生器 2 8 により、入力端 P 1 より入射する電波 V 1, V 2 及び H 1 が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できるようにしたものである。

20

【0057】

この実施の形態では、上記実施の形態 4 の導波管群分波器に円偏波発生器 2 8 を追加しているが、上記実施の形態 1 ~ 3 の導波管群分波器に円偏波発生器 2 8 を追加しても良い。

【0058】

以上のように、この実施の形態 5 によれば、円偏波発生器 2 8 により、電波 V 1, V 2 及び H 1 が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できるという効果が得られる。

【0059】

また、この実施の形態 5 によれば、円形-正方形導波管多段変成器 1, 分岐導波管形偏分波器 2 5 及び方形導波管多段変成器 9 の構造の上下対称性により、正方形導波管 2 内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

30

【0060】

また、この実施の形態 5 によれば、2 つの結合孔 2 1 を備えた分岐導波管形偏分波器 2 5 内における電波 V 1 及び V 2 に対する導波管形帯域通過フィルタ 8 の遮断効果が高まり、かつ、電波 H 1 に対しては金属薄板 2 3 による遮断効果の周波数特性が安定しているのも、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0061】

40

さらに、この実施の形態 5 によれば、導波管群分波器が、金属薄板 2 3 を除いて、図 5 における A-A' 面にて 2 つに分割するだけで、全ての構成回路が 2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

【0062】

実施の形態 6.

図 6 はこの発明の実施の形態 6 による導波管群分波器の概略構成図である。図において、2 9 a は円形導波管 2 6 内の側壁面に管軸方向に沿って装荷された複数個の金属柱で、2 9 b は、金属柱 2 9 a と円形導波管 2 6 の管軸を挟んで向かい合う位置に装荷された複数個の金属柱であり、3 0 は円形導波管 2 6 と、金属柱 2 9 a, 2 9 b により構成された円

50

偏波発生器である。

【0063】

上記実施の形態5は、図5に示すように、円形導波管26と誘電体板27により構成される円偏波発生器28を備えているが、この実施の形態6は、図6に示すように、図5の円偏波発生器28に代えて、円偏波発生器30を備えたものであり、その他の構成は、実施の形態5の図5に示す構成と同等である。この円偏波発生器30により、入力端P1より入射する電波V1、V2及びH1が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できる。

【0064】

この実施の形態では、上記実施の形態4の導波管群分波器に円偏波発生器30を追加しているが、上記実施の形態1～3の導波管群分波器に円偏波発生器30を追加しても良い。

10

【0065】

以上のように、この実施の形態6によれば、円偏波発生器30により、電波V1、V2及びH1が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できるという効果が得られる。

【0066】

また、この実施の形態6によれば、円形－正方形導波管多段変成器1、分岐導波管形偏分波器25及び方形導波管多段変成器9の構造の上下対称性により、正方形導波管2内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0067】

さらに、この実施の形態6によれば、2つの結合孔21を備えた分岐導波管形偏分波器25内における電波V1及びV2に対する導波管形帯域通過フィルタ8の遮断効果が高まり、かつ、電波H1に対しては金属薄板23による遮断効果の周波数特性が安定しているので、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

20

【0068】

さらに、この実施の形態6によれば、導波管群分波器が、金属薄板23を除いて、図6におけるA-A'面にて2つに分割するだけで、全ての構成回路が2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

【0069】

実施の形態7.

30

図7はこの発明の実施の形態7による導波管群分波器の概略構成図である。図において、31aは円形導波管26の側壁面に管軸方向に沿って配列された複数個の側溝で、31bは側溝31aと円形導波管26の管軸を挟んで向かい合う位置に配列された複数個の側溝であり、32は円形導波管26と側溝31a、31bにより構成された円偏波発生器である。

【0070】

上記実施の形態5は、図5に示すように、円形導波管26と誘電体板27とから構成される円偏波発生器28を備えているが、この実施の形態7は、図7に示すように、図5の円偏波発生器28に代えて、円偏波発生器32を備えたものであり、この円偏波発生器32により、入力端P1より入射する電波V1、V2及びH1が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できる。

40

【0071】

この実施の形態では、上記実施の形態4の導波管群分波器に円偏波発生器32を追加しているが、上記実施の形態1～3の導波管群分波器に円偏波発生器32を追加しても良い。

【0072】

以上のように、この実施の形態7によれば、円偏波発生器32により、電波V1、V2及びH1が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できるという効果が得られる。

【0073】

また、この実施の形態7によれば、円形－正方形導波管多段変成器1、分岐導波管形偏分

50

波器 25 及び方形導波管多段変成器 9 の構造の上下対称性により、正方形導波管 2 において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0074】

また、この実施の形態 7 によれば、2 つの結合孔 21 を備えた分岐導波管形偏分波器 25 内における電波 V1 及び V2 に対する導波管形帯域通過フィルタ 8 の遮断効果が高まり、かつ、電波 H1 に対しては金属薄板 23 による遮断効果の周波数特性が安定しているので、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0075】

さらに、この実施の形態 7 によれば、導波管群分波器が、金属薄板 23 を除いて、図 7 における A-A' 面にて 2 つに分割するだけで、全ての構成回路が 2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

【0076】

実施の形態 8.

図 8 はこの発明の実施の形態 8 による導波管群分波器の概略構成図である。図において、33 は分岐導波管形偏分波器 25 の分岐端に接続された方形導波管 E 面 T 分岐回路、34 は方形導波管 E 面 T 分岐回路 33 の分岐端に接続された方形導波管、35 は方形導波管 34 に装荷された $n+1$ 個のアイリス形結合孔、36 は、方形導波管 34 において、 $n+1$ 個のアイリス形結合孔 35 により区切られた n 個の方形空胴共振器、37 は方形導波管 34、 $n+1$ 個のアイリス形結合孔 35 及び n 個の方形空胴共振器 36 により構成される導波管形帯域通過フィルタ（第 1 の導波管形帯域通過フィルタ）である。

【0077】

また、図 8 において、38 は方形導波管 E 面 T 分岐回路 33 の一端に接続された方形導波管、39 は方形導波管 38 に装荷された $m+1$ 個のアイリス形結合孔、40 は、方形導波管 38 において、 $m+1$ 個のアイリス形結合孔 39 により区切られた m 個の方形空胴共振器、41 は方形導波管 38、 $m+1$ 個のアイリス形結合孔 39 及び m 個の方形空胴共振器 40 により構成される導波管形帯域通過フィルタ（第 4 の導波管形帯域通過フィルタ）、P5 は出力端である。その他の構成は、実施の形態 4 と同等である。

【0078】

上記実施の形態 4 では、入力端 P1 より入射する 3 種類の電波 V1、V2 及び H1 を群分波出来るものを示したが、この実施の形態 8 は、図 8 に示すように、図 4 の導波管形帯域通過フィルタ 8 に代えて、方形導波管 E 面 T 分岐回路 33、導波管形帯域通過フィルタ 37 及び導波管形帯域通過フィルタ 41 を備えたものである。

【0079】

そのため、入力端 P1 より入射される周波数帯 f_1 にて分岐導波管形偏分波器 25 の分岐面と垂直をなす偏波面をもつ電波 V1 は出力端 P2 から出射され、同じく周波数帯 f_1 にて分岐導波管形偏分波器 25 の分岐面と水平をなす偏波面をもつ電波 H1 は出力端 P3 から出射される。また、周波数帯 f_1 より高い周波数帯 f_2 にて電波 V1 と同じ偏波をもつ電波 V2 は出力端 P4 から出射され、同じく周波数帯 f_2 にて分岐導波管形偏分波器 25 の分岐面と水平をなす偏波面をもつ電波 H2（第 4 の電波）は出力端 P5 から出射される。このように、この実施の形態 8 による導波管群分波器は、計 4 種類の電波を群分波することができる。

【0080】

この実施の形態では、上記実施の形態 4 の導波管群分波器をベースとして、4 種類の電波を群分波するように構成しているが、上記実施の形態 1～3 及び 5～7 の導波管群分波器をベースとして、4 種類の電波を群分波するように構成しても良い。

【0081】

以上のように、この実施の形態 8 によれば、入射あるいは出射する電波が直交 2 偏波 2 周

10

20

30

40

50

波数帯となる場合に対応でき、４種類の電波を群分波することができるという効果が得られる。

【００８２】

また、この実施の形態８によれば、円形－正方形導波管多段変成器１，分岐導波管形偏分波器２５及び方形導波管多段変成器９の構造の上下対称性により、正方形導波管２内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【００８３】

さらに、この実施の形態８によれば、２つの結合孔２１を備えた分岐導波管形偏分波器２５内における電波Ｖ１及びＶ２に対する導波管形帯域通過フィルタ８の遮断効果が高まり、かつ、電波Ｈ１，Ｈ２に対しては金属薄板２３による遮断効果の周波数特性が安定しているので、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

10

【００８４】

さらに、この実施の形態８によれば、導波管群分波器が、金属薄板２３を除いて、図８におけるＡ－Ａ'面にて２つに分割するだけで、全ての構成回路が２つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

【００８５】

実施の形態９．

20

図９はこの発明の実施の形態９による導波管群分波器の概略構成図である。図において、４２は方形導波管１１内に装荷された $2m+2$ 個のポスト形結合孔、４３は方形導波管１１内で $2m+2$ 個のポスト形結合孔４２によって区切られた m 個の方形空洞共振器、４４は方形導波管１１， $2m+2$ 個のポスト形結合孔４２及び m 個の方形空洞共振器４３により構成される導波管形帯域通過フィルタである。

【００８６】

また、図９において、４５は方形導波管１５内に装荷された $2n+2$ 個のポスト形結合孔、４６は方形導波管１５内で $2n+2$ 個のポスト形結合孔４５によって区切られた n 個の方形空洞共振器、４７は方形導波管１５， $2n+2$ 個のポスト形結合孔４５及び n 個の方形空洞共振器４６により構成される導波管形帯域通過フィルタである。

30

【００８７】

上記実施の形態４は、図４に示すように、方形導波管１１， $m+1$ 個のアイリス形結合孔１２及び m 個の方形空洞共振器１３により構成される導波管形帯域通過フィルタ１４と、方形導波管１５， $n+1$ 個のアイリス形結合孔１６及び n 個の方形空洞共振器１７により構成される導波管形帯域通過フィルタ１８とを備えているが、この実施の形態９は、図９に示すように、図４の導波管形帯域通過フィルタ１４及び導波管形帯域通過フィルタ１８に代えて、導波管形帯域通過フィルタ４４と、導波管形帯域通過フィルタ４７を備えたもので、その他の構成は、実施の形態４の図４に示す構成と同等である。

【００８８】

図１０は導波管形帯域通過フィルタ４４におけるポスト形結合孔４２と方形空洞共振器４３との関係を示す図である。図に示すように、方形導波管１１内に設けられたポストにより、ポスト形結合孔４２が形成されている。一般的に、ポスト形結合孔４２の個数が $2m+2$ 個に対し、方形空洞共振器４３の個数は m であるが、図１０では $m=4$ の場合を示している。導波管形帯域通過フィルタ４７についても同様である。

40

【００８９】

この実施の形態では、上記実施の形態４の導波管形帯域通過フィルタ１４，１８を、導波管形帯域通過フィルタ４４，４７に代えているが、上記実施の形態１～３及び５～８の導波管形帯域通過フィルタ１４，１８を、導波管形帯域通過フィルタ４４，４７に代えても良い。

【００９０】

50

以上のように、この実施の形態 9 によれば、導波管形帯域通過フィルタ 44, 47 により、金属薄板 23 のみを除く、図 9 中 A-A' 面にて 2 つに分割した状態において全ての構成回路を 2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成する際に、掘削加工上避け得ない R が付加される個所が無くなり、設計精度を高くできるという効果が得られる。

【0091】

また、この実施の形態 9 によれば、電界強度が密となる方形導波管 11, 15 の中心部分にポストを設置することにより、方形空洞共振器 43, 46 の数を増加させることなく、通過帯域の低域側の減衰特性をより急峻にすることができるという効果が得られる。

【0092】

さらに、この実施の形態 9 によれば、円形—正方形導波管多段変成器 1, 分岐導波管形偏分波器 25 及び方形導波管多段変成器 9 の構造の上下対称性により、正方形導波管 2 内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

10

【0093】

さらに、この実施の形態 9 によれば、2 つの結合孔 21 を備えた分岐導波管形偏分波器 25 内における電波 V1 及び V2 に対する導波管形帯域通過フィルタ 8 の遮断効果が高まり、かつ、電波 H1 に対しては金属薄板 23 による遮断効果の周波数特性が安定しているので、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0094】

20

さらに、この実施の形態 9 によれば、導波管群分波器が、金属薄板 23 を除いて、図 9 における A-A' 面にて 2 つに分割するだけで、全ての構成回路が 2 つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

【0095】

実施の形態 10.

図 11 はこの発明の実施の形態 10 による導波管群分波器の概略構成図である。図において、19 は方形導波管 11 に装荷された計 $3m+3$ 個のダブルポスト形結合孔、48 は方形導波管 11 内で $3m+3$ 個のダブルポスト形結合孔 19 によって区切られた m 個の方形空洞共振器、49 は方形導波管 11, $3m+3$ 個のダブルポスト形結合孔 19 及び m 個の方形空洞共振器 48 により構成される導波管形帯域通過フィルタである。

30

【0096】

また、図 11 において、50 は方形導波管 15 に装荷された計 $3n+3$ 個のダブルポスト形結合孔、51 は方形導波管 15 内で $3n+3$ 個のダブルポスト形結合孔 50 によって区切られた n 個の方形空洞共振器、52 は方形導波管 15, $3n+3$ 個のダブルポスト形結合孔 50 及び n 個の方形空洞共振器 51 により構成される導波管形帯域通過フィルタである。

【0097】

上記実施の形態 4 は、図 4 に示すように、方形導波管 11, $m+1$ 個のアイリス形結合孔 12 及び m 個の方形空洞共振器 13 により構成される導波管形帯域通過フィルタ 14 と、方形導波管 15, $n+1$ 個のアイリス形結合孔 16 及び n 個の方形空洞共振器 17 により構成される導波管形帯域通過フィルタ 18 とを備えているが、この実施の形態 10 は、図 11 に示すように、図 4 の導波管形帯域通過フィルタ 14 及び導波管形帯域通過フィルタ 18 に代えて、導波管形帯域通過フィルタ 49 と、導波管形帯域通過フィルタ 52 を備えたもので、その他の構成は、実施の形態 4 の図 4 に示す構成と同等である。

40

【0098】

図 12 は導波管形帯域通過フィルタ 49 におけるダブルポスト形結合孔 19 と方形空洞共振器 48 との関係を示す図である。図に示すように、方形導波管 11 内に設けられたダブルポストにより、ダブルポスト形結合孔 19 が形成されている。一般的に、ダブルポスト形結合孔 19 の個数が $3m+3$ 個に対し、方形空洞共振器 48 の個数は m であるが、図 1

50

2では $m=4$ の場合を示している。導波管形帯域通過フィルタ52についても同様である。

【0099】

この実施の形態では、上記実施の形態4の導波管形帯域通過フィルタ14, 18を、導波管形帯域通過フィルタ49, 52に代えているが、上記実施の形態1~3及び5~8の導波管形帯域通過フィルタ14, 18を、導波管形帯域通過フィルタ49, 52に代えても良い。

【0100】

以上のように、この実施の形態10によれば、導波管形帯域通過フィルタ49, 52により、金属薄板23のみを除く、図10中A-A'面にて2つに分割した状態において全ての構成回路を2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成する際に、掘削加工上避け得ないRが付加される個所が無くなり、設計精度を高くできるという効果が得られる。

10

【0101】

また、この実施の形態10によれば、電界分布が密となる方形導波管11, 15の中心部分にもダブルポスト形結合孔19を置くことができるため、ダブルポストの径を比較的大きくすることが可能となるため加工が容易となるという効果が得られる。

【0102】

さらに、この実施の形態10によれば、円形-正方形導波管多段変成器1, 分岐導波管形偏分波器25及び方形導波管多段変成器9の構造の上下対称性により、正方形導波管2内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

20

【0103】

さらに、この実施の形態10によれば、2つの結合孔21を備えた分岐導波管形偏分波器25内における電波V1及びV2に対する導波管形帯域通過フィルタ8の遮断効果が高まり、かつ、電波H1に対しては金属薄板23による遮断効果の周波数特性が安定しているので、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【0104】

さらに、この実施の形態10によれば、導波管群分波器が、金属薄板23を除いて、図11におけるA-A'面にて2つに分割するだけで、全ての構成回路が2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

30

【0105】

実施の形態11.

図13はこの発明の実施の形態11による導波管群分波器の概略構成図である。図において、53は分岐導波管形偏分波器25の分岐端に接続され、コルゲート状の方形導波管により構成される導波管形低域通過フィルタ、54は方形導波管H面T分岐回路10の一端に接続され、ステップ状の方形導波管より構成される導波管形高域通過フィルタ、55は方形導波管H面T分岐回路10の分岐端に接続され、コルゲート状の方形導波管により構成される導波管形低域通過フィルタである。

40

【0106】

上記実施の形態4では、方形導波管5, 結合孔3, n 個のアイリス形結合孔6及び方形空洞共振器7により構成される導波管形帯域通過フィルタ8と、方形導波管11, $m+1$ 個のアイリス形結合孔12及び m 個の方形空洞共振器13により構成される導波管形帯域通過フィルタ14と、方形導波管15, $n+1$ 個のアイリス形結合孔16及び n 個の方形空洞共振器17により構成される導波管形帯域通過フィルタ18とを設けているが、この実施の形態は、図11に示すように、図4の導波管形帯域通過フィルタ8, 導波管形帯域通過フィルタ14及び導波管形帯域通過フィルタ18に代えて、導波管形低域通過フィルタ53と、導波管形高域通過フィルタ54と、導波管形低域通過フィルタ55とを備えたも

50

ので、その他の構成は、実施の形態４の図４に示す構成と同等である。

【０１０７】

この実施の形態では、上記実施の形態４の導波管群分波器をベースとし、導波管形低域通過フィルタ５３と、導波管形高域通過フィルタ５４と、導波管形低域通過フィルタ５５により構成されているが、上記実施の形態１～３及び５～７の導波管群分波器をベースとし、導波管形低域通過フィルタ５３と、導波管形高域通過フィルタ５４と、導波管形低域通過フィルタ５５により構成しても良い。また、上記実施の形態８の導波管群分波器をベースとし、２つの導波管形低域通過フィルタと、２つの導波管形高域通過フィルタにより構成しても良い。

【０１０８】

さらに、この実施の形態では、導波管形低域通過フィルタ５３，５５をコルゲート状の方形導波管により構成し、導波管形高域通過フィルタ５４をステップ状の方形導波管により構成しているが、導波管形低域通過フィルタ５３，５５及び導波管形高域通過フィルタ５４を、コルゲート状又はステップ状のいずれの方形導波管により構成しても良い。上記実施の形態８の導波管群分波器をベースとした導波管群分波器についても同様である。

【０１０９】

以上のように、この実施の形態１１によれば、円形－正方形導波管多段変成器１，分岐導波管形偏分波器２５及び方形導波管多段変成器９の構造の上下対称性により、正方形導波管２内において、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【０１１０】

また、この実施の形態１１によれば、２つの結合孔２１を備えた分岐導波管形偏分波器２５内における電波Ｖ１及びＶ２に対する導波管形低域通過フィルタ５３の遮断効果が高まり、かつ、電波Ｈ１に対しては金属薄板２３による遮断効果の周波数特性が安定しているので、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果が得られる。

【０１１１】

さらに、この実施の形態１１によれば、導波管群分波器が、金属薄板２３を除いて、図１３におけるＡ－Ａ'面にて２つに分割するだけで、全ての構成回路が２つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成可能となる擬似平面回路構造となっており、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

【０１１２】

さらに、この実施の形態１１によれば、コルゲート状の方形導波管により構成される導波管形低域通過フィルタ５３と、ステップ状の方形導波管より構成される導波管形高域通過フィルタ５４と、コルゲート状の方形導波管により構成される導波管形低域通過フィルタ５５により、さらに小形な擬似平面回路構造を有する導波管群分波器が実現できるという効果が得られる。

【０１１３】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、入力端に接続された円形－正方形導波管多段変成器と、円形－正方形導波管多段変成器に接続された分岐導波管形偏分波器と、分岐導波管形偏分波器の分岐端に接続された第１の導波管形帯域通過フィルタと、分岐導波管形偏分波器の一端に接続された方形導波管多段変成器と、方形導波管多段変成器に接続された方形導波管Ｈ面Ｔ分岐回路と、方形導波管Ｈ面Ｔ分岐回路に接続された第２及び第３の導波管形帯域通過フィルタとを備え、円形－正方形導波管多段変成器、分岐導波管形偏分波器、方形導波管多段変成器、方形導波管Ｈ面Ｔ分岐回路、並びに第１，第２及び第３の導波管形帯域通過フィルタよりなる構成回路を、２つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成し、第１の周波数帯にて上岐導波管形偏分波器の分岐面と垂直をなす偏波面をもつ第１の電波と、第１の周波数帯にて分岐導波管形偏分波器の分岐面と水平をなす偏波面をもつ第２の電波と、第１の周波数帯より高い第２の周波数帯にて第１の電波と同じ偏波面

10

20

30

40

50

をもつ第3の電波を、入力端に入射し、第1の電波を第3の導波管形帯域通過フィルタから出射し、第2の電波を第1の導波管形帯域通過フィルタから出射し、第3の電波を第2の導波管形帯域通過フィルタから出射することにより、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できると共に、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果がある。

【0114】

この発明によれば、分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の1つの側壁面で分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた1つの結合孔により構成したことにより、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果がある。

10

【0115】

この発明によれば、分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の1つの側壁面で分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた2つの結合孔により構成したことにより、さらに良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果がある。

【0116】

この発明によれば、分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の1つの側壁面で分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた1つの結合孔と、正方形導波管内に挿入された金属薄板により構成したことにより、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果がある。

20

【0117】

この発明によれば、分岐導波管形偏分波器を、正方形導波管と、この正方形導波管の1つの側壁面で分岐導波管形偏分波器の分岐端に設けられた2つの結合孔と、正方形導波管内に挿入された金属薄板により構成したことにより、さらに広帯域にわたって良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果がある。

【0118】

この発明によれば、入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管に挿入された誘電体板により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したことで、入力端に入射された電波が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できると共に、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果が得られる。

30

【0119】

この発明によれば、入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管の側壁面に装荷された複数の金属柱により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したので、入力端に入射された電波が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できると共に、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果がある。

【0120】

この発明によれば、入力端と円形－正方形導波管多段変成器間に接続され、円形導波管と、この円形導波管の側壁面に配列された複数の側溝により構成された円偏波発生器を備え、この円偏波発生器を含む構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成したので、入力端に入射された電波が右旋円偏波及び左旋円偏波となる場合に対応できると共に、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果がある。

40

【0121】

この発明によれば、第1の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と n 個のアイリス形結合孔により構成し、第2の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $m+1$ 個のアイリス形結合孔により構成し、第3の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と $n+1$ 個のアイリス形結合孔により構成したことにより、良好な

50

反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果がある。

【0122】

この発明によれば、第2の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $2m+2$ 個のポスト形結合孔により構成し、あるいは、第3の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と $2n+2$ 個のポスト形結合孔により構成したことにより、金属ブロックを表面から掘削することにより形成する際に、掘削加工上避け得ないRが付加される個所が無くなり、設計精度を高くできると共に、通過帯域の低域側の減衰特性をより急峻にすることができるという効果がある。

【0123】

この発明によれば、第2の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $3m+3$ 個のダブルポスト形結合孔により構成し、あるいは、第3の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と $3n+3$ 個のダブルポスト形結合孔により構成したことにより、金属ブロックを表面から掘削することにより形成する際に、掘削加工上避け得ないRが付加される個所が無くなり、設計精度を高くできると共に、加工が容易となるという効果がある。

【0124】

この発明によれば、第1又は第3の導波管形帯域通過フィルタのいずれかを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形低域通過フィルタに代えたことにより、さらに小形の導波管群分波器が実現できるという効果がある。

【0125】

この発明によれば、第2の導波管形帯域通過フィルタを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形高域通過フィルタに代えたことにより、さらに小形の導波管群分波器が実現できるという効果がある。

【0126】

この発明によれば、分岐導波管形偏分波器の分岐端と第1の導波管形帯域通過フィルタ間に接続された方形導波管E面T分岐回路と、この方形導波管E面T分岐回路に接続された第4の導波管形帯域通過フィルタとを備え、方形導波管E面T分岐回路と第4の導波管形帯域通過フィルタを含む構成回路を、2つの金属ブロックを表面から掘削することにより形成し、第2の周波数帯にて第2の電波と同じ偏波面をもつ第4の電波を入力端に入射し、第4の電波を第4の導波管形帯域通過フィルタから出射することにより、4種類の電波を群分波することができると共に、非常に良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現でき、小形化及び低廉化が容易に図れるという効果がある。

【0127】

この発明によれば、第1及び第3の導波管形帯域通過フィルタを、 n 個の方形空洞共振器と $n+1$ 個のアイリス形結合孔により構成し、第2及び第4の導波管形帯域通過フィルタを、 m 個の方形空洞共振器と $m+1$ 個のアイリス形結合孔により構成したことにより、良好な反射特性及び偏波間アイソレーション特性を有する高性能な導波管群分波器を実現できるという効果がある。

【0128】

この発明によれば、第4の導波管形帯域通過フィルタを、コルゲート状又はステップ状の方形導波管により構成された導波管形高域通過フィルタに代えたことにより、さらに小形の擬似平面回路構造を有する導波管群分波器が実現できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による導波管群分波器の概略構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態2による導波管群分波器の概略構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態3による導波管群分波器の概略構成図である。

【図4】 この発明の実施の形態4による導波管群分波器の概略構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態5による導波管群分波器の概略構成図である。

10

20

30

40

50

【図 6】 この発明の実施の形態 6 による導波管群分波器の概略構成図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 7 による導波管群分波器の概略構成図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 8 による導波管群分波器の概略構成図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 9 による導波管群分波器の概略構成図である。

【図 10】 この発明の実施の形態 9 による導波管形帯域通過フィルタにおけるポスト形結合孔と方形空洞共振器との関係を示す図である。

【図 11】 この発明の実施の形態 10 による導波管群分波器の概略構成図である。

【図 12】 この発明の実施の形態 10 による導波管形帯域通過フィルタにおけるダブルポスト形結合孔と方形空洞共振器との関係を示す図である。

【図 13】 この発明の実施の形態 11 による導波管群分波器の概略構成図である。

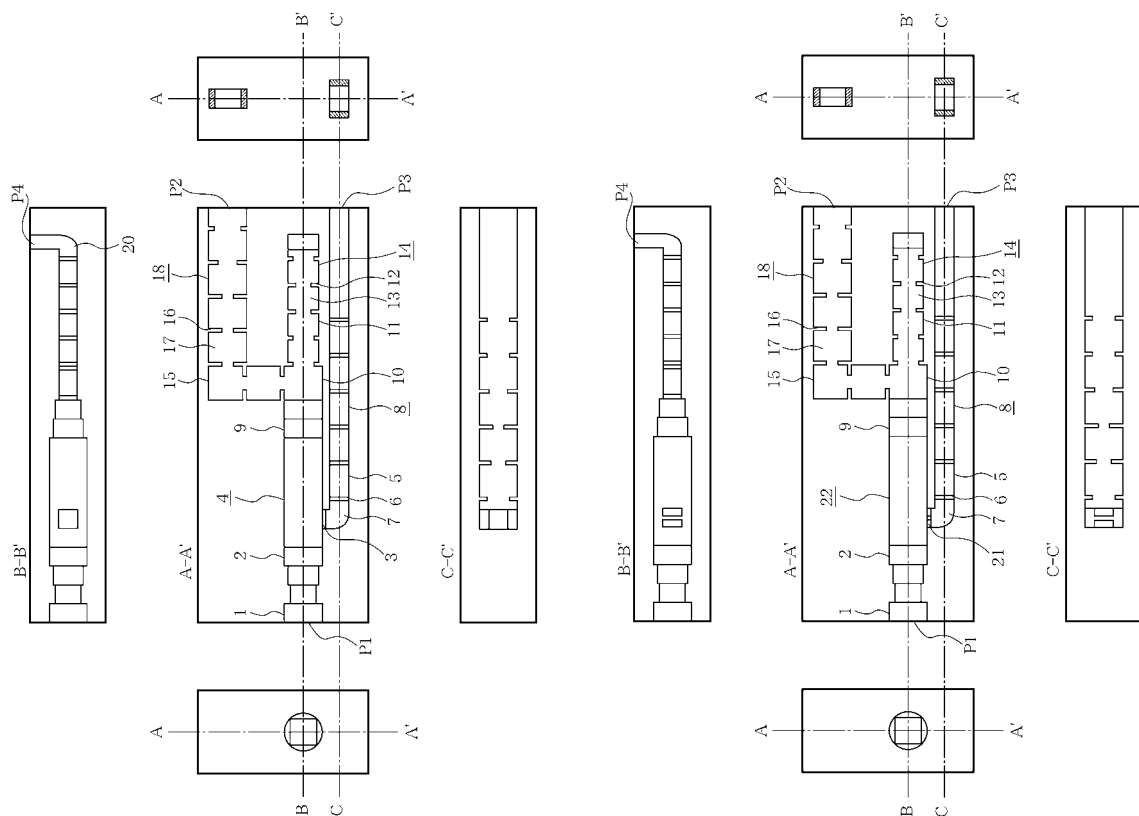
【図 14】 従来の導波管群分波器の概略構成図である。

【符号の説明】

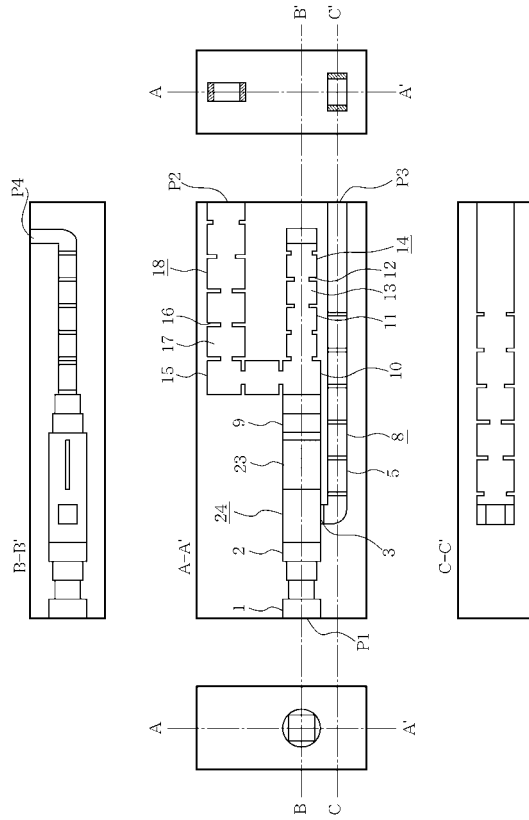
1 円形－正方形導波管多段変成器、2 正方形導波管、3, 21 結合孔、4, 22, 24, 25 分岐導波管形偏分波器、5, 11, 15, 34, 38 方形導波管、6, 12, 16, 35, 39 アイリス形結合孔、7, 13, 17, 36, 40, 43, 46, 48, 51 方形空洞共振器、8 導波管形帯域通過フィルタ（第 1 の導波管形帯域通過フィルタ）、9 方形導波管多段変成器、10 方形導波管 H 面 T 分岐回路、14 導波管形帯域通過フィルタ（第 2 の導波管形帯域通過フィルタ）、18 導波管形帯域通過フィルタ（第 3 の導波管形帯域通過フィルタ）、19, 50 ダブルポスト形結合孔、20 方形導波管 E 面 bends、23 金属薄板、26 円形導波管、27 誘電体板、28, 30, 32 円偏波発生器、29 金属柱、31 側溝、33 方形導波管 E 面 T 分岐回路、37 導波管形帯域通過フィルタ（第 1 の導波管形帯域通過フィルタ）、41 導波管形帯域通過フィルタ（第 4 の導波管形帯域通過フィルタ）、42, 45 ポスト形結合孔、44, 47, 49, 52 導波管形帯域通過フィルタ、53, 55 導波管形低域通過フィルタ、54 導波管形高域通過フィルタ。

【図 1】

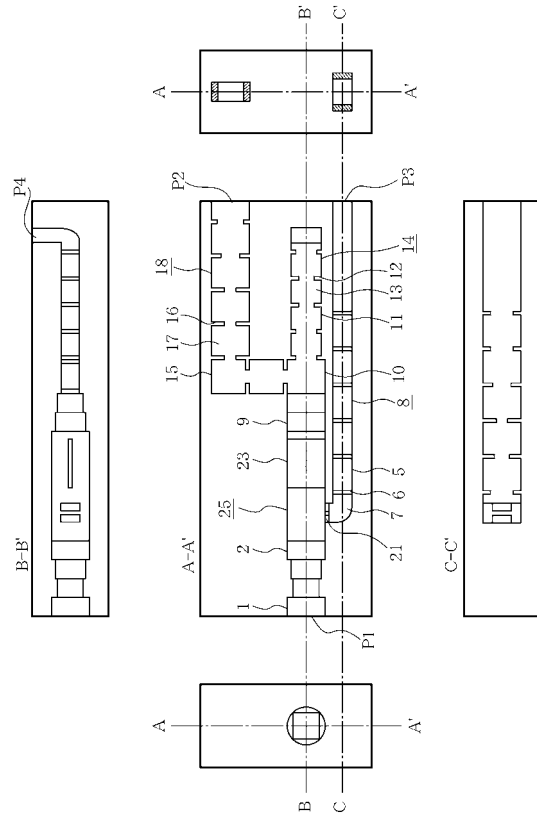
【図 2】



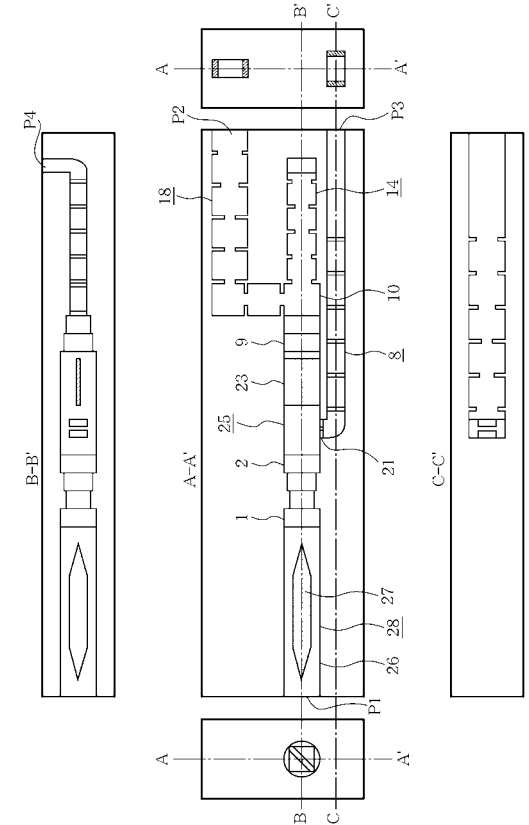
【図 3】



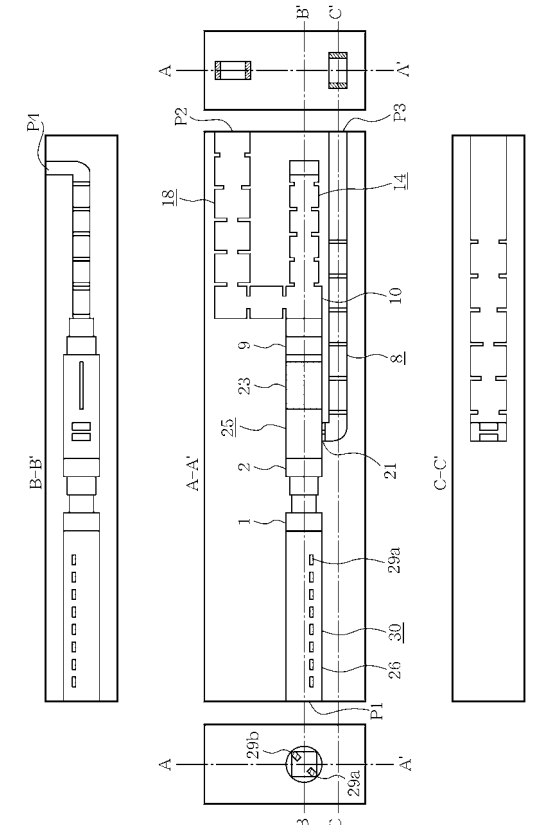
【図 4】



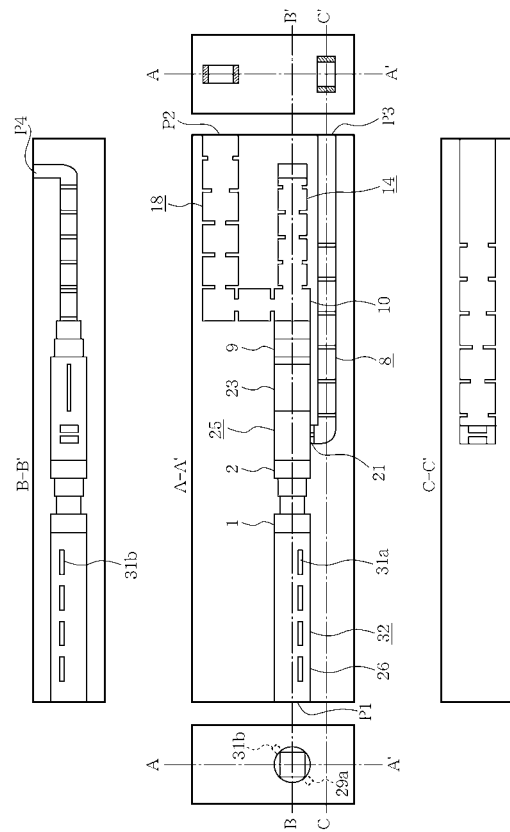
【図 5】



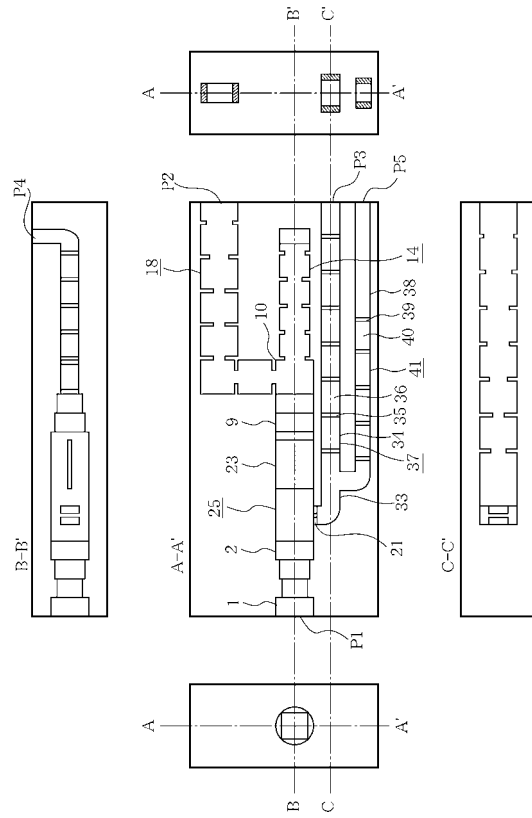
【図 6】



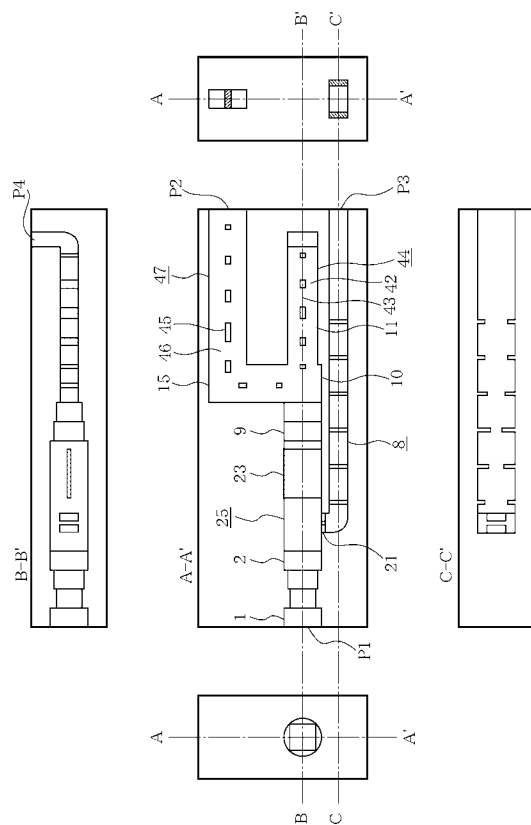
【図 7】



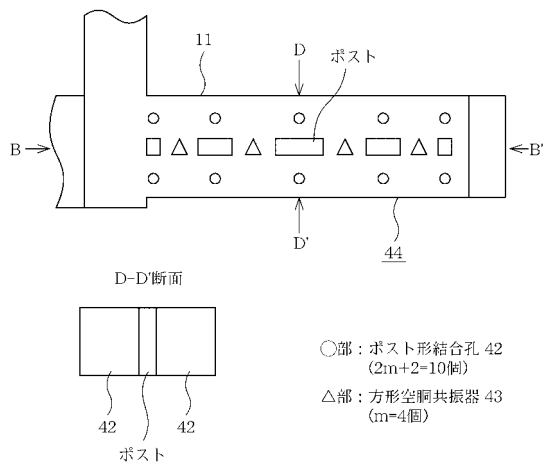
【図 8】



【図 9】

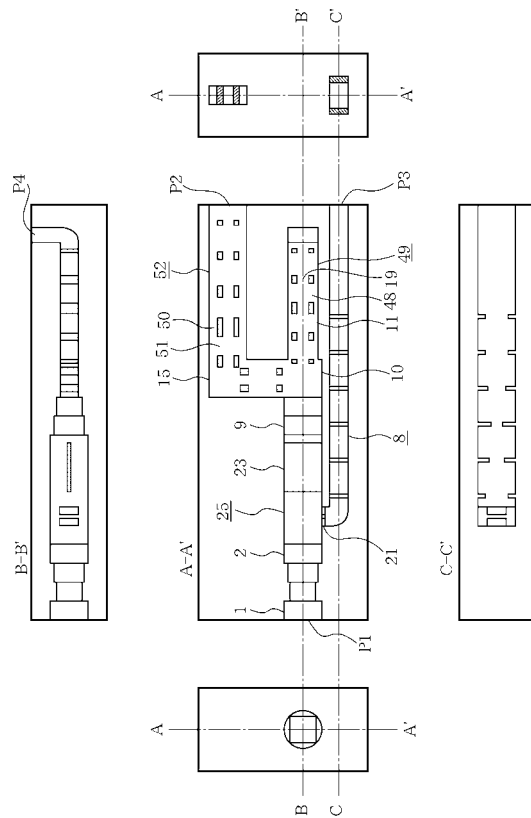


【図 10】

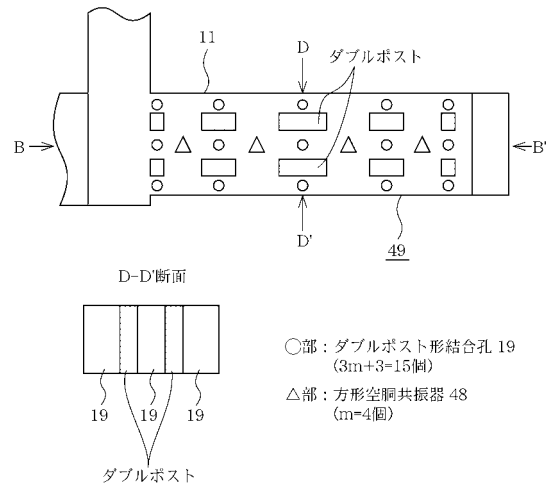


○部：ポスト形結合孔 42
($2m+2=10$ 個)
△部：方形空洞共振器 43
($m=4$ 個)

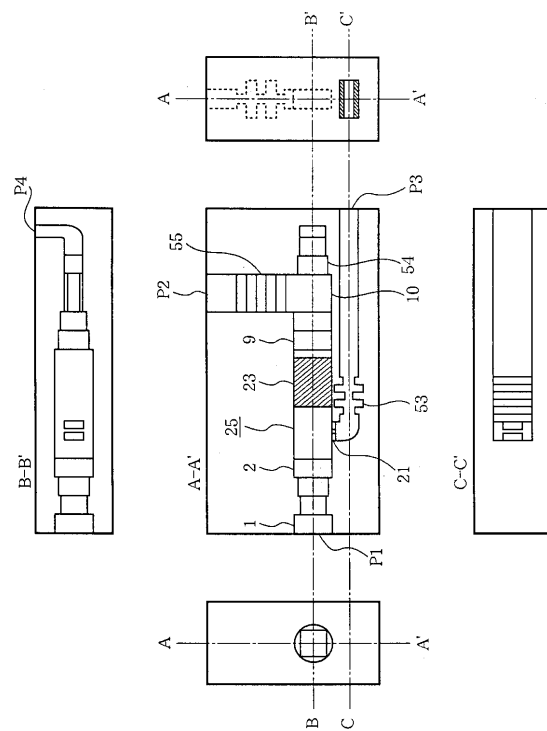
【図 1 1】



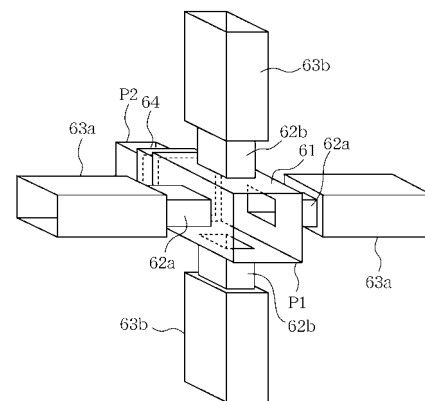
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I
H 0 1 P 1/211 H 0 1 P 1/211

(72)発明者 山縣 浩作
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 新川 圭二

(56)参考文献 特開平10-028003 (JP, A)
特開平07-058519 (JP, A)
特開平05-102702 (JP, A)
特開昭63-269601 (JP, A)
米国特許第04912436 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01P 1/213
H01P 1/161
H01P 1/17
H01P 1/207
H01P 1/208
H01P 1/211