(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2012 年 8 月 16 日 (16.08.2012)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2012/106944 A1

(51) 国际专利分类号:
H03H 7/09 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2011/078443

(22) 国际申请日: 2011 年 8 月 16 日 (16.08.2011)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201120035195.5 2011 年 2 月 9 日 (09.02.2011) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **王秋 (WANG, Qiu)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: **北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE)**; 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, 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) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:
— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title**: FILTER

(54) **发明名称** : 一种滤波器

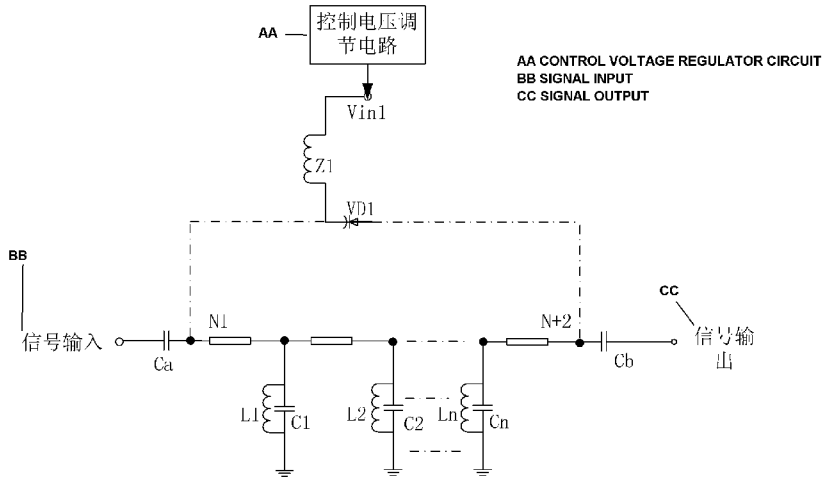

图 1 / Fig. 1

(57) **Abstract**: A filter comprising: a filter circuit, a tunable coupler component, and an input filter component. The tunable coupler component is bridgingly connected to two connecting ends of the filter circuit. One end of the input filter component is electrically connected to one end of the tunable coupler component, and the other end of the input filter component is a control voltage input end. Addition of the tunable coupler component to the filter allows for the filter to have reduced insertion loss, reduced noise coefficient, broadened frequency range, improved flexibility and improved targeting capability.

[见续页]

WO 2012/106944 A1

(57) 摘要:

一种滤波器，包括：滤波电路、可调耦合器件和输入滤波器件，其中，该可调耦合器件跨接在该滤波电路的两个连接端上，该输入滤波器件的一端与该可调耦合器件的一端电相连，另一端为控制电压输入端。该滤波器通过增加可调耦合器件，使得滤波器的插损减小、噪声系数降低、频率范围更广、灵活性更强而且具有更强的针对性。

一种滤波器

技术领域

本发明涉及信号处理技术领域，尤其涉及一种滤波器。

背景技术

信号滤波是信号处理的关键部分，其作用是在众多的信号中提取出有用的信号，滤除掉其他的无用信号，以供后端使用。

滤波器（filter）是一种用来消除干扰杂讯的器件，滤除所需带宽外的信号，对特定频率的频点或该频点以外的频率进行有效滤除的电路，其功能就是得到一个特定频率或消除一个特定频率。

但是，现有的信号滤波都是对固定频率带宽范围内的信号进行滤波提取，并且电路臃肿，灵活性并不强，这样就容易造成无用的信号也一起通过，以致影响使用。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种滤波器，解决现有滤波器的输出信号中包含较多无用信号的问题。

为解决上述技术问题，本发明的一种滤波器，包括：滤波电路、可调耦合器件和输入滤波器件，其中，可调耦合器件跨接在滤波电路的两个连接端上，输入滤波器件的一端与可调耦合器件的一端电相连，另一端为控制电压输入端。

优选地，滤波电路包含有 N（N＞1）级分滤波电路，该 N 级分滤波电路的信号输入端相互连接，信号输出端接地，可调耦合器件跨接在一个或任意两个分滤波电路的信号输入端上。

优选地，可调耦合器件为改变连接端之间的耦合系数的器件。

优选地，可调耦合器件为多个，分别跨接在一个或任意两个分滤波器的信号输入端上。

优选地，输入滤波器件为用于隔离输入信号的电感元件。

优选地，滤波器还包含第一隔直电容和第二隔直电容，第一隔直电容串接在滤波电路的输入端，第二隔直电容串接在滤波电路的输出端。

优选地，第一隔直电容与滤波电路的输入端之间，第二隔直电容与滤波电路的输出端之间，N 级分滤波电路的信号输入端之间均是通过 90 度反相的微带线连接。

优选地，分滤波电路为并联带通滤波器。

一种滤波器，包括：滤波电路、可调耦合器件、输入滤波器件和控制电压调节电路，其中，可调耦合器件跨接在滤波电路的两个连接端上，输入滤波器件的一端与可调耦合器件的一端电相连，另一端为控制电压输入端，控制电压调节电路与控制电压输入端电连接。

优选地，滤波电路包含有 N（N＞1）级分滤波电路，该 N 级分滤波电路的信号输入端相互连接，信号输出端接地，可调耦合器件跨接在任意两级分滤波电路的信号输入端上。

综上所述，本实施方式的滤波器通过增加可调耦合器件，使得滤波器的插损减小、噪声系数降低、频率选择范围更广、灵活性更强且具有更强的针对性。

附图概述

图 1 为本实施方式的滤波器的结构示意图；

图 2 为现有的切比雪夫滤波器的频率响应的示意图；

图 3 为本实施方式的滤波器的频率响应的示意图。

本发明的较佳实施方式

本实施方式的椭圆滤波器中的可调耦合器件跨接在滤波电路的两个连接端上，是改变连接端之间的耦合系数的器件，输入滤波器件的一端与可调耦合器件的一端电相连，另一端为控制电压输入端，可以连接控制电压调节电路调节输入滤波器件上加载的电压。

滤波电路包含有 N（N＞1）级分滤波电路，该 N 级分滤波电路的信号输入端相互电连接，信号输出端接地，可调耦合器件跨接一个或任意两个分滤波器的信号输入端上。

滤波电路的信号输入端和信号输出端之间还串接有第一隔直电容 Ca 和第二隔直电容 Cb，第一隔直电容 Ca 和第二隔直电容 Cb 之间采用 90 度反相的微带线连接，N 级分滤波电路连接在第一隔直电容 Ca 和第二隔直电容 Cb 之间，分滤波电路可采用并联带通滤波器，在并联带通滤波器与第一隔直电容 Ca 的连接点上跨接有可调耦合器件，滤波器中可以跨接一个或者多个可调耦合器件，可调耦合器件可以是可变电容或可变电感等。

下面结合附图对本发明进行详细说明。

图 1 为本实施方式的椭圆滤波器，第一隔直电容 Ca 的一端是信号的输入端，另一端连接第二隔直电容 Cb 的一端，Cb 的另一端是信号输出端；第一隔直电容 Ca 和第二隔直电容 Cb 之间连接有 N 个并联带通滤波器，并联带通滤波器的一端连接 Ca 的输出端，另一端接地。并联带通滤波器的输入端之间通过 90 度反相微带线连接。可调耦合器件（可变耦合电容 VD1）可以跨接在任意两个并联带通滤波器与第一隔直电容 Ca 输出端的连接点上，此处以节点 N1 与 N+2 间跨接有可变耦合电容 VD1 为例，VD1 的一端连接有输入滤波器件，通过在输入滤波器件上加载控制电压 Vin1 来调节 VD1 的电容。

电压 Vin1 可以由控制电压调节电路进行调节，该控制电压调节电路可以是已有任何能够调节电压的方式。

第一隔直电容 Ca 为输入端的隔直电容，其一端是信号输入端，另一端（Ca 的信号输出端）通过 90 度反相的微带线连接到 L1 和 C1 构成的第一级并联带通滤波器的输入端。

第一级并联带通滤波器的一端连接上述第一隔直电容 Ca 的信号输出端，另一端接地。

L2 和 C2 并联构成第二级并联带通滤波器，第二级并联带通滤波器的一端连接 Ca 的信号输出端，另一端接地。

依此类推，Ln 和 Cn 并联构成第 N 级并联带通滤波器，第 N 级并联带通滤波器的一端连接 Ca 的信号输出端，另一端接地。

第 1~N 级并联带通滤波器的信号输入端之间都通过 90 度反相的微带线相连。

第二隔直电容 Cb 为输出端的隔直电容，其一端通过 90 度的微带线与第 N 级并联带通滤波器的信号输入端相连，另一端是滤波器的信号输出端。

本实施方式中输入端与输出端的可变耦合电容 VD1 跨接在节点 N1 与 N+2 之间，且可变耦合电容的容值可以通过改变 Vin1 来调节可变耦合电容的两端电压来改变。

Z1 为 Vin1 的输入滤波器件，是隔离被处理的输入信号的电感元件。

控制电压调节电路提供控制电压 Vin1，可以按照滤波器需要的频率范围所对应的电压值输出所需控制电压，也可根据输出的反馈情况，进行运算分析，再输出控制电压。

下面为图 1 所示电路的耦合参数矩阵:

$$A=\overline{[Z]}=\begin{bmatrix} \frac{1}{q_{e1}}+p-jm_{11} & -jm_{12} & \cdots & -jm_{1n} \\ -jm_{21} & p-jm_{22} & \cdots & -jm_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -jm_{n1} & -jm_{n2} & \vdots & \frac{1}{q_{en}}+p-jm_{nn} \end{bmatrix};$$

耦合参数矩阵中 m 为 Li、Cj 之间的互感，$m_{ij}=\frac{L_{ij}}{\sqrt{L_iL_j}}$ 或 $\frac{C_{ij}}{\sqrt{C_iC_j}}$ $for\ i\neq j$。

控制电压调节电路调节 Vin1，改变 VD1 的两端电压，使输入端与输出端耦合电容的大小改变，从而改变了耦合参数矩阵中 m_{1n} 和 m_{n1}，又耦合参数矩阵 A 可简化为: $[A]=[q]+p[U]-j[m]$，且 $S_{21}=2\frac{1}{\sqrt{q_{e1}\bullet q_{en}}}[A]_{n1}^{-1}$; $S_{11}=\pm\left(1-\frac{2}{q_{e1}}[A]_{11}^{-1}\right)$，进而得到所需要的输入反射系数 S11（即输入回波损耗）和正向传输系数 S21（也就是增益）。

图 2 为切比雪夫滤波器的频率响应的示意图，图 3 为本实施方式的滤波器的频率响应示意图，由图可见本实施方式的滤波器具有传输零点、快速衰

减的滤波边沿，尤其适用于窄带滤波。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

工业实用性

本实施方式的滤波器通过增加可调耦合器件，使得滤波器的插损减小、噪声系数降低、频率选择范围更广、灵活性更强且具有更强的针对性。

权 利 要 求 书

1、 一种滤波器，包括：滤波电路、可调耦合器件和输入滤波器件，其中，所述可调耦合器件跨接在所述滤波电路的两个连接端上，所述输入滤波器件的一端与所述可调耦合器件的一端电相连，另一端为控制电压输入端。

2、 如权利要求 1 所述的滤波器，其中，所述滤波电路包含有 N 级分滤波电路，N＞1，该 N 级分滤波电路的信号输入端相互连接，信号输出端接地，所述可调耦合器件跨接在一个或任意两个分滤波电路的信号输入端上。

3、 如权利要求 2 所述的滤波器，其中，所述可调耦合器件为改变连接端之间的耦合系数的器件。

4、 如权利要求 2 所述的滤波器，其中，所述可调耦合器件为多个，分别跨接在一个或任意两个分滤波器的信号输入端上。

5、 如权利要求 1 所述的滤波器，其中，所述输入滤波器件为用于隔离输入信号的电感元件。

6、 如权利要求 2 所述的滤波器，其中，所述滤波器还包含第一隔直电容和第二隔直电容，所述第一隔直电容串接在所述滤波电路的输入端，所述第二隔直电容串接在所述滤波电路的输出端。

7、 如权利要求 6 所述的滤波器，其中，所述第一隔直电容与所述滤波电路的输入端之间，所述第二隔直电容与所述滤波电路的输出端之间，所述 N 级分滤波电路的信号输入端之间均是通过 90 度反相的微带线连接。

8、 如权利要求 2 所述的滤波器，其中，所述分滤波电路为并联带通滤波器。

9、 一种滤波器，包括：滤波电路、可调耦合器件、输入滤波器件和控制电压调节电路，其中，所述可调耦合器件跨接在所述滤波电路的两个连

接端上，所述输入滤波器件的一端与所述可调耦合器件的一端电相连，另一端为控制电压输入端，所述控制电压调节电路与所述控制电压输入端电连接。

10、 如权利要求 9 所述的滤波器，其中，所述滤波电路包含有 N 级分滤波电路，N＞1，该 N 级分滤波电路的信号输入端相互连接，信号输出端接地，所述可调耦合器件跨接在任意两级分滤波电路的信号输入端上。

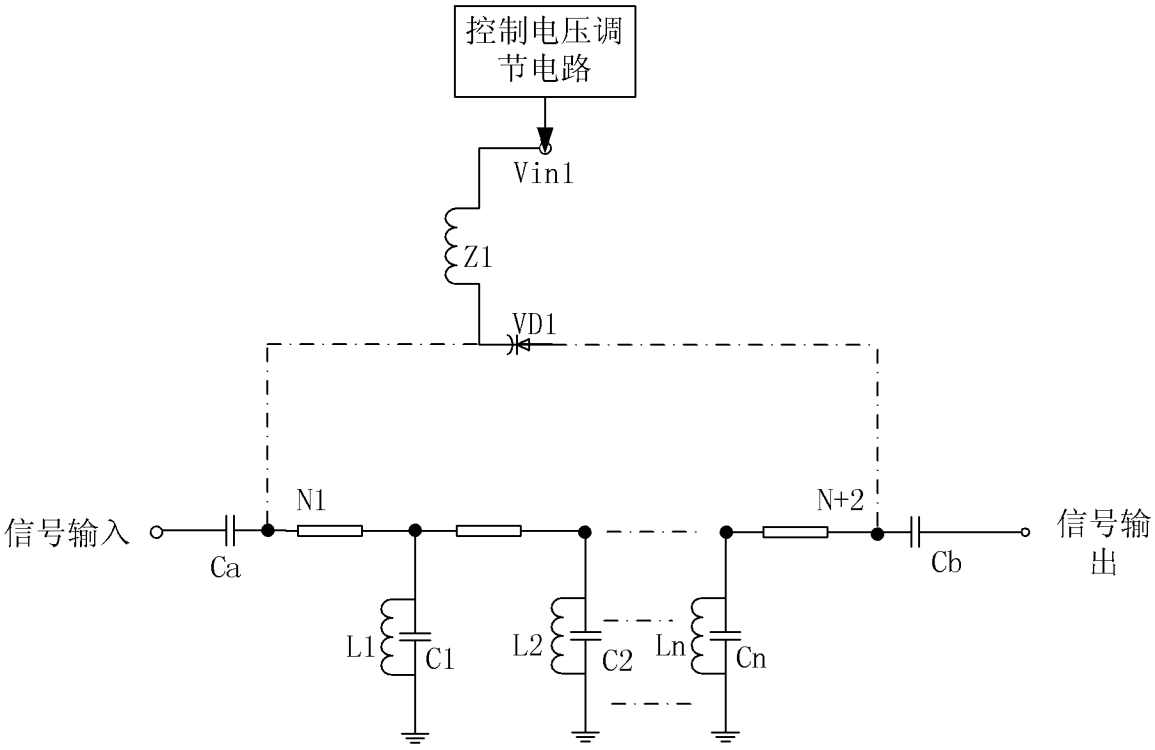
控制电压调节电路
Vin1
Z1
VD1
信号输入
Ca
N1
N+2
Cb
信号输出
L1
C1
L2
C2
Ln
Cn

图 1

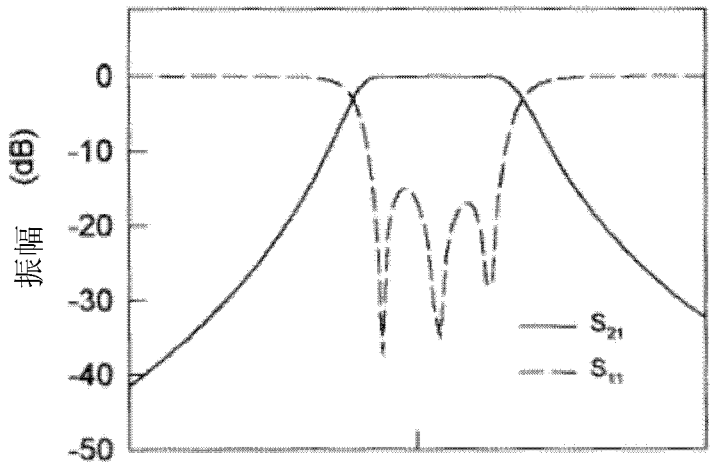
0
-10
-20
-30
-40
-50
振幅 (dB)
S21
S11
频率

图 2

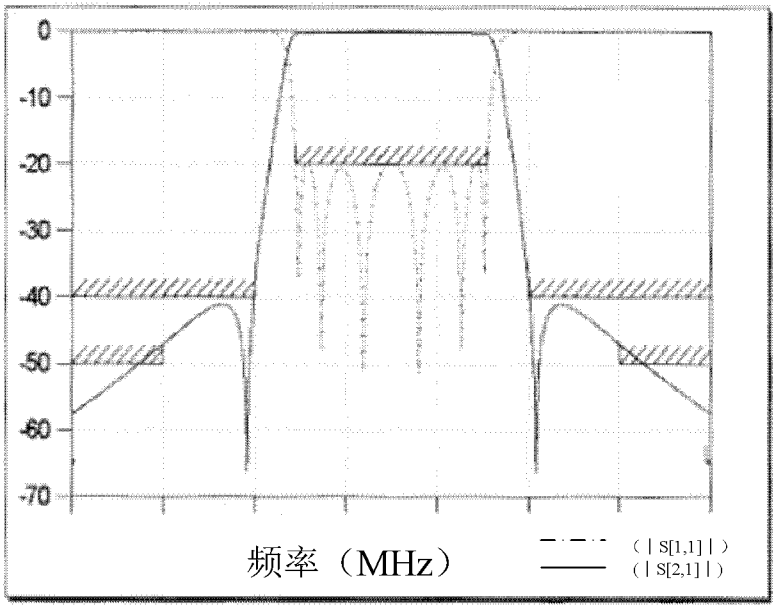

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/078433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H7/09(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)

IPC:H03H5/-;H03H9/-;H03H7/-

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

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

CNPAT,CNKI,WPI,EODOC:FILTER,FILTER CIRCUIT,CONTROL,VOLTAGE,ADJUSTABLE,REGULABLE,COUPLING, CONNECT,COEFFICIENT,INPUT,TWO,PORT,CROSS-OVER

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN201490978U,(SHUNTAI ELECTRONICS SCI & TECHNOLOGY CO), 26 May 2010,See the description paragraphs [0006],[0023]-[0024],figure 1	1,9
A		2-8,10
A	US2009/0072925A1,(CENT NAT RECH SCI et al.) 19 March 2009,See the whole document	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 October 2011(18.10.2011)	03 November 2011(03.11.2011)

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10)6201 9451

Authorized officer
WU, Zixuan
Telephone No. (86-10)6241 1694

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/078433

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN201490978U	26.05.2010	None	
US2009/0072925A1	19.03.2009	FR2920612A1	06.03.2009
		US7920036B2	05.04.2011

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/078443

A. 主题的分类

H03H7/09(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H03H5/-;H03H9/-;H03H7/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC：滤波器，滤波电路，控制，电压，可调，耦合，连接，相连，系数，输入，两个，端，跨接，filter，filter circuit，control，voltage，adjustable，regulable，coupling，connect，coefficient，input，two，port，cross-over

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN201490978U，（顺泰电子科技股份有限公司），26.5 月 2010（26.05.2010），说明书【0006】、【0023】-【0024】，附图 1	1,9
A		2-8,10
A	US2009/0072925A1，（CENT NAT RECH SCI 等）19.3 月 2009（19.03.2009），全文	1-10

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
18.10 月 2011（18.10.2011）	**03.11 月 2011 (03.11.2011)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 吴紫璇 电话号码：(86-10) **6241 1694**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/078443

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201490978U	26.05.2010	无	
US2009/0072925A1	19.03.2009	FR2920612A1	06.03.2009
		US7920036B2	05.04.2011