



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103580015 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201210277989.1

(22)申请日 2012.08.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103580015 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(73)专利权人 深圳远征技术有限公司
地址 518052 广东省深圳市南山区高新区
南区科技南十二路长虹科技大厦
2307-2308

(72)发明人 张庭炎 栾海元

(74)专利代理机构 东莞市中正知识产权事务所
44231

代理人 俞东辉

(51)Int.Cl.

H02H 9/04(2006.01)

(56)对比文件

- CN 202206137 U, 2012.04.25,
- CN 202206137 U, 2012.04.25,
- CN 202058567 U, 2011.11.30,
- CN 202363893 U, 2012.08.01,
- CN 1885713 A, 2006.12.27,
- CN 201918723 U, 2011.08.03,
- WO 98/54813 A1, 1998.12.03,
- US 5124873 A, 1992.06.23,
- US 5311393 A, 1994.05.10,
- CN 102957141 A, 2013.03.06,

审查员 曹小丽

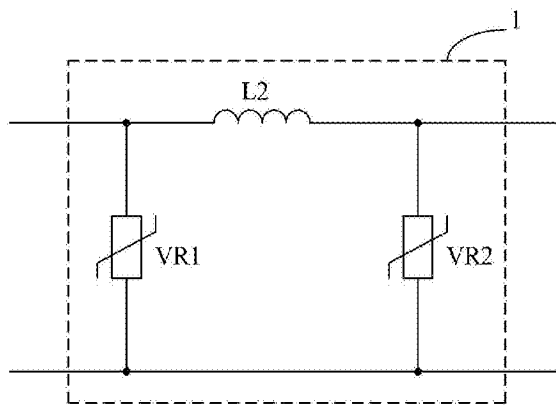
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种雷电滤波器及电子设备

(57)摘要

本发明属于防雷技术领域,提供了一种不依赖电容的雷电滤波器及电子设备。其中的雷电滤波器包括:串联在被保护负载电路的输电线进线上的电感;以及并联在被保护负载电路的两条输电线进线之间的非线性电压限制元件。本发明提出的雷电滤波器是采用非线性电压限制元件替代现有的LC滤波器中的电容实现雷电滤波的,相对于电容而言,非线性电压限制元件的滤波效果不受本身制作工艺及参数的影响,具有极大的应用价值,且设计简单、成本低廉。



1. 一种雷电滤波器,所述雷电滤波器包括:

串联在被保护负载电路的输电线进线上的电感,以及并联在所述被保护负载电路的两条输电线进线之间的非线性电压限制元件,其特征在于,所述非线性电压限制元件用于在所述非线性电压限制元件的端电压未达到所述非线性电压限制元件的导通电压时,利用所述非线性电压限制元件的寄生电容与所述电感对雷电流滤波,并在所述非线性电压限制元件的端电压达到所述非线性电压限制元件的导通电压时导通,以提供雷电流的泄放通路;

由于用所述非线性电压限制元件来替代LC滤波器中的电容,因此所述雷电滤波器的选频频率将由电感L决定,即所述电感具有选频功能,为可变磁导率电感器;

所述可变磁导率电感器由一种导磁体或多种导磁体的混合作为基体,通过掺杂不同频率响应的材料调配而成,其中的导磁体为非晶及纳米晶软磁合金、坡莫合金、硅钢或铁氧体。

2. 如权利要求1所述的雷电滤波器,其特征在于,所述非线性电压限制元件是压敏电阻、放电管和/或瞬态抑制二极管。

3. 如权利要求1所述的雷电滤波器,其特征在于,所述雷电滤波器包括:电感L2、压敏电阻VR1、压敏电阻VR2;

所述电感L2串联在所述被保护负载电路的一条输电线进线上,所述电感L2的一端通过所述压敏电阻VR1连接所述被保护负载电路的另一条输电线进线,所述电感L2的另一端通过所述压敏电阻VR2连接所述被保护负载电路的另一条输电线进线。

4. 如权利要求1所述的雷电滤波器,其特征在于,所述雷电滤波器包括:电感L3、电感L4、压敏电阻VR3、放电管G1;

所述电感L3串联在所述被保护负载电路的一条输电线进线上,所述电感L4串联在所述被保护负载电路的另一条输电线进线上,所述压敏电阻VR3并联在所述电感L3的一端和所述电感L4的一端之间,所述放电管G1并联在所述电感L3的另一端和所述电感L4的另一端之间。

5. 如权利要求1所述的雷电滤波器,其特征在于,所述雷电滤波器包括:电感L5、电感L6、瞬态抑制二极管V1;

所述电感L5串联在所述被保护负载电路的一条输电线进线上,所述电感L6串联在所述被保护负载电路的另一条输电线进线上,所述瞬态抑制二极管V1并联在所述电感L5远离所述被保护负载电路的一端和所述电感L6的远离所述被保护负载电路的一端之间。

6. 如权利要求1所述的雷电滤波器,其特征在于,所述雷电滤波器包括:电感L7、电感L8、压敏电阻VR4、压敏电阻VR5、压敏电阻VR6;

所述电感L7和所述电感L8相互串联在所述被保护负载电路的一条输电线进线上,所述电感L7的第二端与所述电感L8的第一端共接,所述压敏电阻VR4并联在所述电感L7的第一端与所述被保护负载电路的另一条输电线进线之间,所述压敏电阻VR5并联在所述电感L7的第二端与所述被保护负载电路的另一条输电线进线之间,所述压敏电阻VR6并联在所述电感L8的第二端与所述被保护负载电路的另一条输电线进线之间。

7. 一种电子设备,包括被保护负载电路,其特征在于,所述电子设备还包括连接在所述被保护负载电路的输电线进线上的至少一级雷电滤波器,所述雷电滤波器是如权利要求1至6任一项所述的雷电滤波器。

一种雷电滤波器及电子设备

技术领域

[0001] 本发明属于防雷技术领域,尤其涉及一种不依赖电容的雷电滤波器及电子设备。

背景技术

[0002] 雷电灾害是国际公布的十种最严重的自然灾害中的一种。每年雷电灾害事故频繁,涉及面广,对广大人民群众的生命财产安全构成严重威胁。特别是在电子设备中,为保证设备的安全运行,需对电子设备进行防雷保护。

[0003] 现有技术提供的一种防雷保护电路是利用浪涌保护器将雷电流泄放入大地。该电路具体是在被保护电子设备的电信号输入端子与大地之间并联浪涌保护器,当涌入电信号输入端子的雷电流超过一定值时,电信号输入端子处的电压被抬升到浪涌保护器的启动电压,浪涌保护器会呈现近似短路的状态,将雷电流引入大地。

[0004] 现有技术提供的另一种防雷保护电路是在电子设备的防雷末端利用电磁兼容性(Electro Magnetic Compatibility,EMC)滤波电路作为雷电滤波器使用。该种EMC滤波电路一般由电容和电感构成,如图1示出了经典的 π 型滤波器电路,该 π 型滤波器电路利用电容C1与前级的电阻构成第一级滤波电路,电感L1与电容C2构成第二级滤波电路,两级滤波电路搭配以使得特定频率的电流通过电容泄放,实现选频滤波的作用。

[0005] 公知地,雷电能量极其高,若要使得瞬间几万甚至几十万安培的雷电流得以泄放,上述的EMC滤波电路中所选用的电容必须有很大的电容量和极大的耐压值,而以目前科技水准和制造工艺是几乎无法制造这种电容,因此,现有技术提供的上述的EMC滤波电路仅能过滤一部分能量级别非常低的极弱雷电流,对雷电流的过滤效果非常有限。

发明内容

[0006] 本发明实施例的目的在于提供一种雷电滤波器,旨在解决现有技术中,作为雷电流滤波器的EMC滤波电路由于所采用的电容的容量和耐压值的限制,使得对雷电流滤波效果差的问题。

[0007] 本发明实施例是这样实现的,一种雷电滤波器,所述雷电滤波器包括:

[0008] 串联在被保护负载电路的输电线进线上的电感;以及

[0009] 并联在所述被保护负载电路的两条输电线进线之间的非线性电压限制元件。

[0010] 本发明实施例的另一目的在于提供了一种电子设备,包括被保护负载电路,所述电子设备还包括连接在所述被保护负载电路的输电线进线上的至少一级雷电滤波器,所述雷电滤波器是如上所述的雷电滤波器。

[0011] 本发明实施例提出的雷电滤波器是采用非线性电压限制元件替代现有的LC滤波器中的电容实现雷电滤波的,相对于电容而言,非线性电压限制元件的滤波效果不受本身制作工艺及参数的影响,具有极大的应用价值,且设计简单、成本低廉。

附图说明

- [0012] 图1是现有的 π 型滤波器的电路图；
- [0013] 图2是本发明实施例提供的电子设备的电路原理图；
- [0014] 图3是本发明第一实施例提供的雷电滤波器的电路图；
- [0015] 图4是本发明第二实施例提供的雷电滤波器的电路图；
- [0016] 图5是本发明第三实施例提供的雷电滤波器的电路图；
- [0017] 图6是本发明第四实施例提供的雷电滤波器的电路图；
- [0018] 图7是本发明实施例中,可变磁导率电感器的特性曲线。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 针对现有EMC滤波电路由于电容本身的限制而不适用于雷电滤波的问题,本发明实施例提出的雷电滤波器采用非线性电压限制元件替代现有的电容。

[0021] 图2示出了本发明实施例提供的电子设备的电路原理,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0022] 本发明实施例提供的电子设备包括:被保护负载电路2;连接在被保护负载电路2的输电线进线上的至少一级雷电滤波器1。为了避免现有EMC滤波电路存在的问题,雷电滤波器1包括串联在被保护负载电路2的输电线进线上的电感,以及并联在被保护负载电路2的两条输电线进线之间的非线性电压限制元件。

[0023] 当出现雷击电流时,非线性电压限制元件用于在雷电流较小、非线性电压限制元件的端电压未达到非线性电压限制元件的导通电压时,利用非线性电压限制元件的寄生电容与电感形成LC滤波器,而对弱雷电流形成滤波,还用于在雷电流较小、非线性电压限制元件的端电压达到非线性电压限制元件的导通电压时导通,以提供强雷电流的泄放通路。

[0024] 本发明实施例提出的电子设备中的雷电滤波器是采用非线性电压限制元件替代现有的LC滤波器中的电容实现雷电滤波的,相对于电容而言,非线性电压限制元件的滤波效果不受本身制作工艺及参数的影响,具有极大的应用价值,且设计简单、成本低廉。

[0025] 在实际中,雷电滤波器1的结构与现有的各种LC滤波器的结构相似,仅将现有的各种LC滤波器中的电容替换为非线性电压限制元件即可,且该非线性电压限制元件不限于是压敏电阻、放电管、瞬态抑制二极管和/或其它具有类似特性的半导体器件。下面列举四种典型的雷电滤波器1的电路:

[0026] 图3示出了本发明第一实施例提供的雷电滤波器1的电路。

[0027] 在本发明第一实施例中,雷电滤波器1包括:电感L2、压敏电阻VR1、压敏电阻VR2。电感L2串联在被保护负载电路2的一条输电线进线上,电感L2的一端通过压敏电阻VR1连接被保护负载电路2的另一条输电线进线,电感L2的另一端通过压敏电阻VR2连接被保护负载电路2的另一条输电线进线。

[0028] 图4示出了本发明第二实施例提供的雷电滤波器1的电路。

[0029] 在本发明第二实施例中,雷电滤波器1包括:电感L3、电感L4、压敏电阻VR3、放电管G1。电感L3串联在被保护负载电路2的一条输电线进线上,电感L4串联在被保护负载电路2

的另一条输电线进线上,压敏电阻VR3并联在电感L3的一端和电感L4的一端之间,放电管G1并联在电感L3的另一端和电感L4的另一端之间。

[0030] 图5示出了本发明第三实施例提供的雷电滤波器1的电路。

[0031] 在本发明第三实施例中,雷电滤波器1包括:电感L5、电感L6、瞬态抑制二极管V1。电感L5串联在被保护负载电路2的一条输电线进线上,电感L6串联在被保护负载电路2的另一条输电线进线上,瞬态抑制二极管V1并联在电感L5远离所述被保护负载电路的一端和电感L6的远离所述被保护负载电路的一端之间。

[0032] 图6示出了本发明第四实施例提供的雷电滤波器1的电路。

[0033] 在本发明第四实施例中,雷电滤波器1包括:电感L7、电感L8、压敏电阻VR4、压敏电阻VR5、压敏电阻VR6。电感L7和电感L8相互串联在被保护负载电路2的一条输电线进线上,电感L7的第二端与电感L8的第一端共接,压敏电阻VR4并联在电感L7的第一端与被保护负载电路2的另一条输电线进线之间,压敏电阻VR5并联在电感L7的第二端与被保护负载电路2的另一条输电线进线之间,压敏电阻VR6并联在电感L8的第二端与被保护负载电路2的另一条输电线进线之间。

[0034] 公知地,现有的LC滤波器是通过LC的谐振来实现选频滤波的,其谐振频率与电感和电容均相关,而由于本发明实施例将LC滤波器中的电容替换为了非线性电压限制元件,因此其选频频率将由电感L所决定,故而本发明上述实施例中的电感不同于现有LC滤波器中的固定电感器,而应为具有选频功能的电感器。

[0035] 进一步公知地,假设 μ_0 为真空磁导率、 μ_r 为磁芯相对磁导率、S为线圈截面积、N为线圈匝数、 l_e 为磁路长度,则固定电感器L定义为:
$$L = \frac{\mu_0 \mu_r S N^2}{l_e}$$
,一般来说,电感器在制作完成

后,其真空磁导率 μ_0 、线圈截面积S、线圈匝数N、磁路长度 l_e 均为固定值,要使得电感器L具有不同的响应,需磁芯相对磁导率 μ_r 具有不同的特性。因此,本发明实施例中的具有选频功能的电感器应为可变磁导率电感器,该可变磁导率电感器的磁导率特性曲线应为如图7所示,其中的 Δf 为雷电流能量的集中频带。本发明实施例中,可变磁导率电感器可以由一种导磁体或多种导磁体的混合作为基体,通过掺杂不同频率响应的材料调配而成,其中的导磁体可以并不限于是非晶及纳米晶软磁合金、坡莫合金、硅钢、铁氧体等。

[0036] 本发明实施例还提供了一种如上所述的雷电滤波器。

[0037] 本发明实施例提出的雷电滤波器是采用非线性电压限制元件替代现有的LC滤波器中的电容实现雷电滤波的,相对于电容而言,非线性电压限制元件的滤波效果不受本身制作工艺及参数的影响,具有极大的应用价值,且设计简单、成本低廉。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

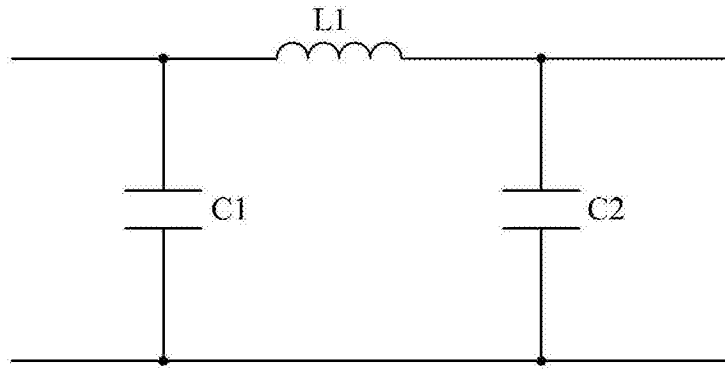


图1

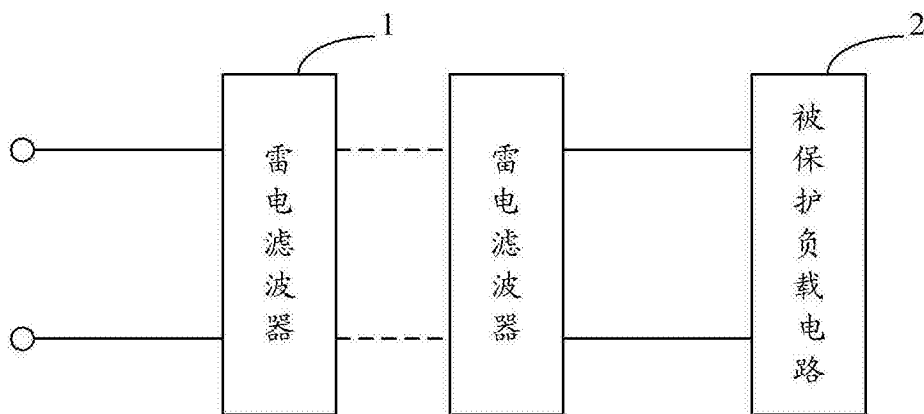


图2

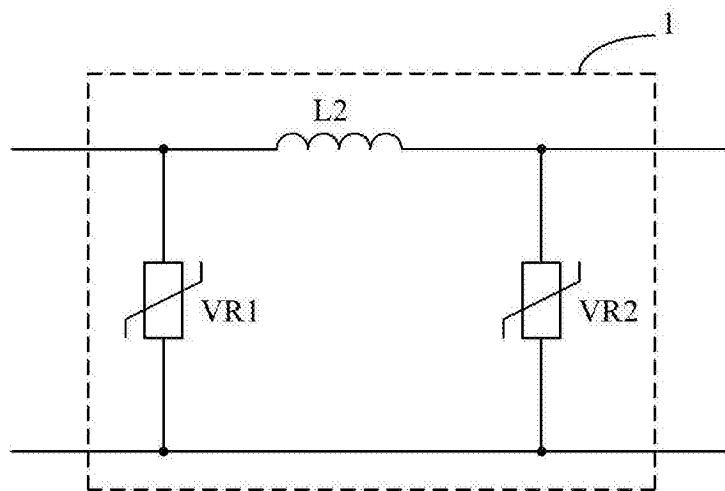


图3

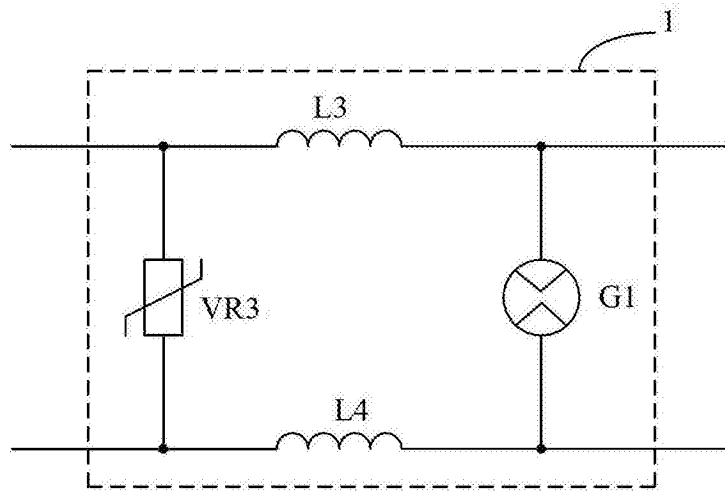


图4

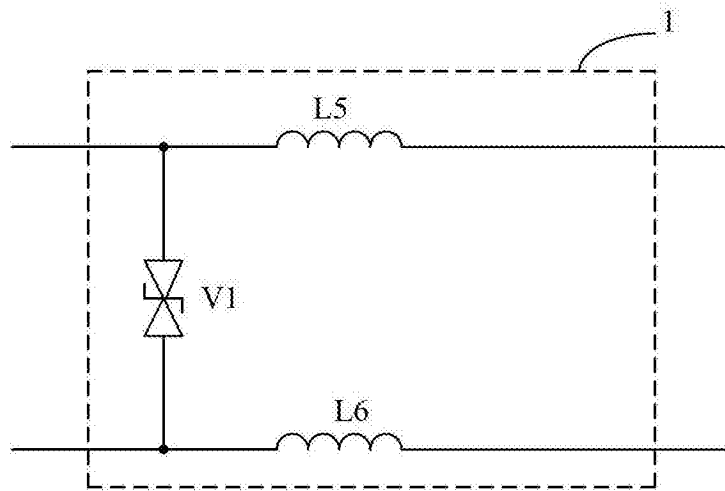


图5

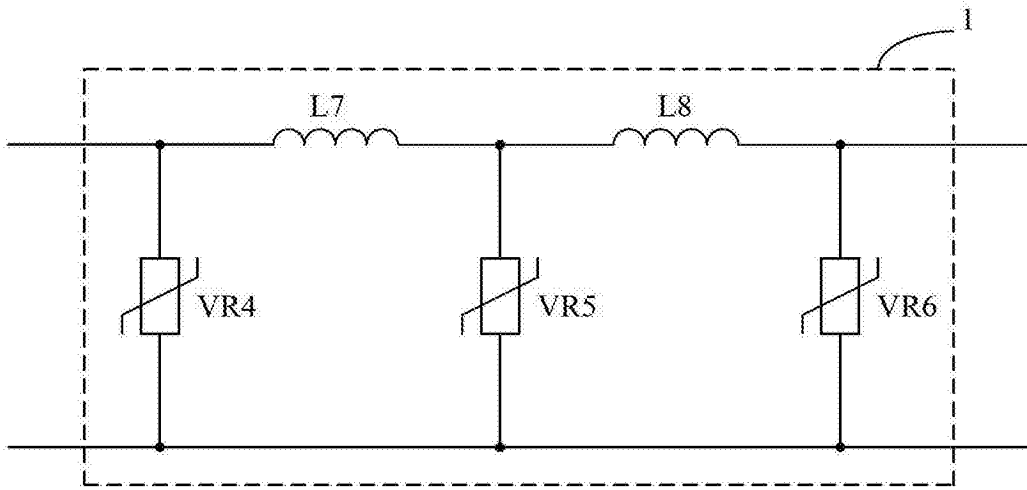


图6

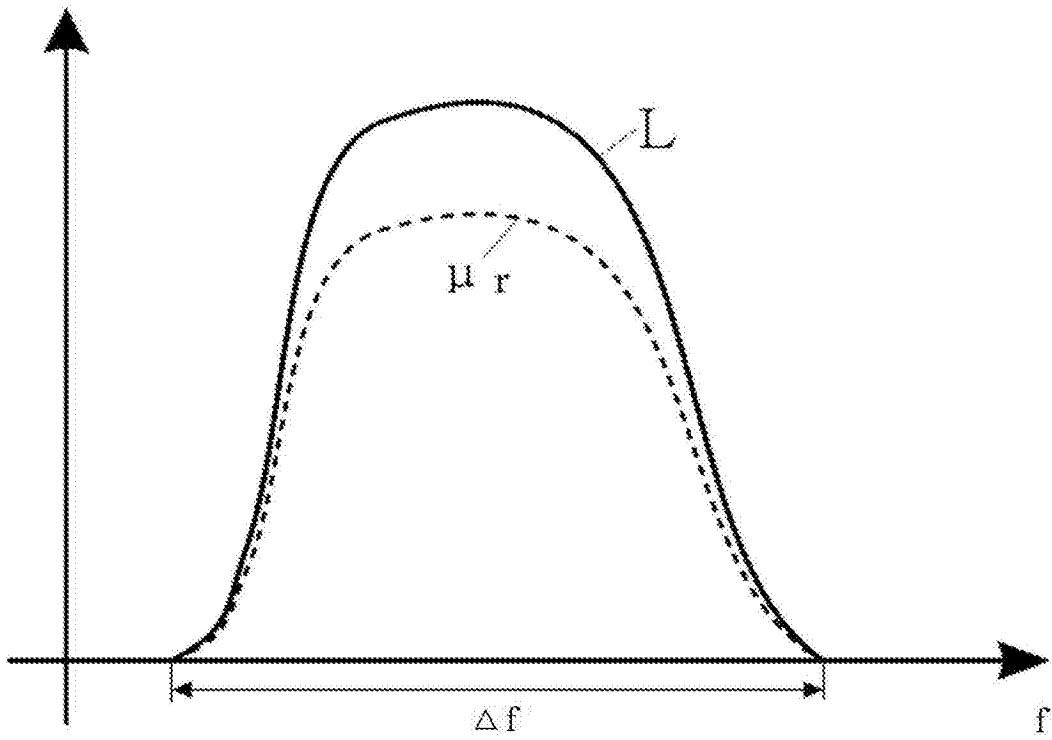


图7