



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113785599 A

(43) 申请公布日 2021.12.10

(21) 申请号 201980095548.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.05.30

H04R 9/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.10.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2019/089298 2019.05.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/237575 EN 2020.12.03

(71) 申请人 哈曼国际工业有限公司
地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 朱贞金 牛源蓁 曾纪辉 温泓

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 陈尧剑

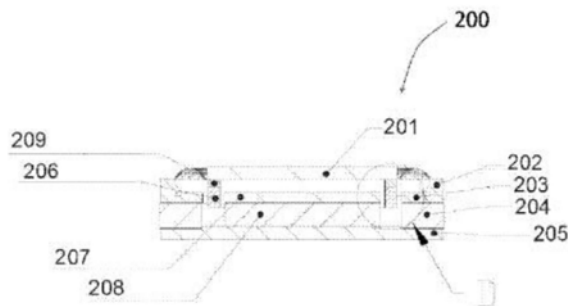
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

具有对称的音圈和磁路的微型扬声器

(57) 摘要

一种超薄微型扬声器设置有在音圈与振膜之间的中间垫圈,因此顶板的顶部与所述音圈的顶部之间的距离能够等于所述顶板的底部与所述音圈的底部之间的距离,并且卷线高在磁路中具有对称关系,并且其BL(x)曲线具有更好的对称性。



1. 一种扬声器,所述扬声器包括:
振膜;
磁路结构,所述磁路结构包括磁隙;
音圈,所述音圈悬置在所述磁隙中,
中间垫圈,所述中间垫圈被夹在所述振膜与所述音圈之间并与这两者连接。
2. 如权利要求1所述的扬声器,其中所述磁路结构还包括顶板和至少侧顶板,并且所述磁隙在所述顶板与所述侧顶板之间形成。
3. 如权利要求1所述的扬声器,其中所述音圈被配置成与所述磁路结构关于所述顶板和所述侧顶板的中心水平平面对称。
4. 如权利要求1所述的扬声器,其中在竖直方向上,所述音圈的顶部与所述顶板的顶部之间的距离等于所述音圈的底部与所述顶板的底部之间的距离。
5. 如权利要求1所述的扬声器,其中所述中间垫圈能够被配置成环。
6. 如权利要求5所述的扬声器,其中所述中间垫圈能够形成为矩形、圆形、跑道形等的形状。
7. 如权利要求1所述的扬声器,其中所述磁路结构还包括用单个磁体形成的磁体结构。
8. 如权利要求1所述的扬声器,其中所述磁体结构用诸如三磁体、五磁体等的多磁体形成。
9. 如权利要求1所述的扬声器,其中所述中间垫圈由轻质材料制成。
10. 如权利要求9所述的扬声器,其中所述中间垫圈由金属、塑料、纸等中的至少一者制成。
11. 如权利要求1所述的扬声器,其中所述扬声器是超薄微型扬声器。
12. 如权利要求1所述的扬声器,其中所述扬声器能够用于任何集成和减薄电子产品。
13. 如权利要求12所述的扬声器,其中所述产品能够至少是移动电话、平板电脑、计算机或音频播放装置。

具有对称的音圈和磁路的微型扬声器

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及一种扬声器。更具体地,本公开涉及一种具有薄结构以及对称的音圈和磁路的超薄微型扬声器。

背景技术

[0002] 现今,电子产品正在逐渐地朝着集成和减薄的方向发展。市场对微型扬声器的要求也越来越高。微型扬声器要求特定性能,包括诸如轻薄和高灵敏度、更好的低音以及在低频下更低的失真。

[0003] 扬声器将电能转换成声音。现有的超薄微型扬声器的结构典型地包括振膜、具有磁隙的磁路以及音圈。磁路结构可将由磁体产生的磁通量集中到磁隙中。当电能流到音圈中时,并且可产生与磁隙中的磁通量相互作用的感应磁场。音圈可在与由磁体产生的磁通量的方向基本上垂直的方向上携带电流,使得音圈电流与磁通量之间的相互作用可致使音圈在磁隙的长度内线性振荡,这使振膜移动以便产生可听声音。

[0004] 然而,由于现有的超薄微型扬声器中的内部空间有限,因此容易引起机械缺陷,诸如当扬声器在高功率下工作时的软触底和硬触底,在这种情况下,在振膜或音圈与磁路结构之间可能会发生接触,并且使扬声器系统中产生噪声。此外,在磁路中具有不对称关系的卷线高导致分别由音圈在磁路结构中的不同的上卷线高和下卷线高产生的不同力因数(BL)。这将增加扬声器的谐波失真,从而导致总谐波失真增加。

[0005] 如在以上方案中,现有的超薄微型扬声器因结构限制而无法确保音圈和磁路的结构对称性。当音圈在磁路中上下振动时,从音圈到振膜的力传输是不平衡的,使得难以满足在扬声器中以低失真产生声音的要求。因此,需要设计一种具有对称的音圈和磁路的超薄微型扬声器,并且同时软触底空间和硬触底空间保持不变。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种超薄微型扬声器的技术解决方案,该超薄微型扬声器要求薄结构、需要满足声学理论中的磁路对称性的设计要求,并且解决超薄微型扬声器的结构设计中存在的问题。也就是说,在薄结构的前提下,设计音圈和磁路的对称结构。该对称结构在施加大振幅输出时可获得低失真,并且提高超薄微型扬声器的声音再现品质,使得使用者在使用该扬声器时可听到更真实的声音。

[0007] 本公开一个实施方案提供了一种超薄微型扬声器的结构,该超薄微型扬声器包括振膜、磁路结构以及音圈。磁路结构可包括轭、侧顶板、侧磁体、顶板以及磁体。磁路结构可将由磁体产生的磁通量集中到顶板与侧顶板之间的磁隙中。当电流流过音圈时,音圈可引起其线性振荡,这迫使振膜与音圈一起移动以产生可听声音。

[0008] 本公开的另一个实施方案通过将中间垫圈布置在音圈与振膜之间来提供针对结构设计进行优化以提高超薄微型扬声器的性能的解决方案,并且同时不影响软触底空间,并且可保持扬声器的额定功率。通过添加的中间垫圈,音圈可在磁路中关于顶板的中心水

平平面对称地定位,并且然后顶板的顶部与音圈的顶部之间的距离可等于顶板的底部与音圈的底部之间的距离,这使卷线高在磁路中具有对称关系,并且反映了其BL(x)曲线具有更好的对称性。在这种情况下,当音圈上下移动时,非线性参数BL(x)曲线也将相对对称,并且因此扬声器可获得低总谐波失真。

附图说明

[0009] 通过参考附图阅读以下对非限制性实施方案的描述,可更好地理解本公开。附图中的部件不一定按比例,而是着重示出本发明的原理。此外,在附图中,相同的附图标记贯穿不同的视图指代对应的部分,在视图中:

[0010] 图1A和图1B是示出根据本发明的实施方案的超薄微型扬声器的结构的示意图。

[0011] 图1C是示出图1B中的超薄微型扬声器的部分E的近视图。

[0012] 图2A是示出根据本发明的另一个实施方案的超薄微型扬声器的结构的示意图。

[0013] 图2B是示出图2A中的超薄微型扬声器的部分D的近视图。

[0014] 图3是示出如图2A至图2B所示的根据本发明的实施方案的超薄微型扬声器的结构的示例的分解图。

[0015] 图4是示出图1A至图1C中的超薄微型扬声器与图2A至图2B中的超薄微型扬声器之间的BL(x)曲线比较的曲线图。

具体实施方式

[0016] 根据需要,本文公开了本发明的详细实施方案;然而,应理解,所公开的实施方案仅是可体现为各种和可选形式的本发明的示例。附图不一定按比例;一些特征可能被放大或最小化以示出部件的细节。因此,本文公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制性的,而是仅作为教导本领域的技术人员以各种方式采用本发明的代表性基础。

[0017] 在本公开的实施方案中,图1A至图1C示出了超薄微型扬声器100的结构,该超薄微型扬声器包括振膜101、磁路结构以及音圈106。磁路结构可包括轭105、侧顶板103、侧磁体104、顶板107以及磁体108。如图1A所示,侧磁体104和磁体108分别放置在轭105上的相同水平处并且间隔开以在它们之间形成磁隙。顶板107被布置在磁体108的顶部上,并且侧顶板103分别在顶板107相同的水平布置在侧磁体104的顶部上。在顶板107与侧顶板103之间也存在磁隙。音圈106连接到振膜101并且悬置到磁隙中。因此,在音圈106与振膜101之间形成粘结表面。超薄微型扬声器还可包括框架102,该框架用于将磁路固定在其中。框架102经由自由边缘(诸如柔性折叠环)连接到振膜101。磁路结构可将由磁体产生的磁通量集中到磁隙中。当电能流到音圈106中时,可产生与磁隙中的磁通量相互作用的感应磁场。音圈106可在与由磁体104、108产生的磁通量的方向基本上垂直的方向上携带电流,使得音圈电流与磁通量之间的相互作用可使得音圈106在磁隙的长度内线性振荡,这使振膜101移动以便产生可听声音。

[0018] 由于如图1A所示的超薄微型扬声器的内部空间始终有限,尤其是软触底空间110和硬触底空间111有限,因此容易引起机械缺陷,诸如当扬声器在高功率下工作时的软触底和硬触底,在这种情况下,在振膜101或音圈106与磁路结构之间可能会发生接触,并且在扬声器系统中产生噪声。此外,参考图1B和图1C,由于在超薄微型扬声器中使用的音圈106一

般没有骨架,以便为音圈的上下移动保留足够的行程空间,因此顶板107的顶部与音圈106的顶部之间的距离(图1C中的距离B)一般长于顶板107的底部与音圈106的底部之间的距离(图1C中的距离A)。基于顶板107的顶部和底部,距离A不等于距离B。在这种情况下,卷线高在磁路中具有非对称关系,这导致分别由音圈107在磁路结构中的不同的上卷线高和下卷线高引起的不同力因数(BL)。这将增加扬声器的谐波失真,从而导致总谐波失真增加。

[0019] 在本公开的另一个实施方案中,图2A至图2B示出了具有附加的中间垫圈209的改进的超薄微型扬声器200,该中间垫圈被布置并夹在振膜201与音圈206之间的粘结表面处并且连接到这两者。

[0020] 如图2A所示,大体具有与图1A所示的结构类似的结构超薄微型扬声器200包括振膜201、磁路结构以及音圈206。磁路结构可包括轭205、侧顶板203、侧磁体204、顶板207以及磁体208。磁路结构可将磁体产生的磁通量集中到形成在顶板207与侧顶板203之间的磁隙中。中间垫圈209被夹在并连接在音圈206与振膜201之间,并且中间垫圈209悬置在磁隙中,如图2A所示。此外,超薄微型扬声器还可包括框架202,该框架用于将磁路结构固定在其中。如图2A所示,框架202经由自由边缘(诸如柔性折叠环)连接到振膜201。当电能流到音圈206中时,产生与磁隙中的磁通量相互作用的感应磁场。音圈206在与由磁体204、208产生的磁通量的方向基本上垂直的方向上携带电流,使得音圈电流与磁通量之间的相互作用可使得音圈206在磁隙的长度内线性振荡,这使振膜201移动以便产生可听声音。

[0021] 仍参考图2A,在本公开中提供的超薄微型扬声器200的结构中,添加了中间垫圈209,使得音圈206可被配置成与磁路结构关于顶板和侧顶板的中心水平平面(图2B的线C)对称。在这种情况下,通过添加中间垫圈而不是音圈的区段,基于顶板207的顶部和底部,在如图2B所示的竖直方向上,顶板207的底部与音圈206的底部之间的距离A等于顶板207的顶部与音圈206的顶部之间的距离B,并且软触底结构和硬触底结构将不受影响,也就是,添加中间垫圈209以使音圈206和磁路结构以对称方式设计,并且同时软触底空间和硬触底空间不变,并且可维持扬声器的额定功率。

[0022] 现在参考图3,通过示例,在图3中按组装次序示出了如在本公开中提供的超薄微型扬声器的产品分解图,该超薄微型扬声器进而包括振膜201、中间垫圈209、音圈206、侧顶板203、框架202、顶板207、磁体208以及侧磁体204。以示例方式,图3所示的超薄微型扬声器的产品呈矩形形状,并且相应地,在该扬声器中使用的所有部件都根据其矩形形状布置或成形。因此,中间垫圈209被配置成矩形环。然而,根据各种实际使用场景,中间垫圈209可替代地成形为各种形状,诸如但不限于正方形、圆形、跑道形等。在实施方案中,中间垫圈209还可被配置成用一个或多个凹槽单独地分成多部段。中间垫圈209可由各种材料制成,包括但不限于金属、塑料、纸或者其他耐高温或轻质材料,这可导致进一步减轻扬声器的总重量。此外,如图3所示的超薄微型扬声器200的磁路结构包括磁体8和两个侧磁体204。然而,磁路可包括用单磁体结构形成的磁路。替代地,磁路可具有多磁体结构,诸如三磁体、五磁体等。

[0023] 图4示出了图1A至图1C的超薄微型扬声器与图2A至图2B的超薄微型扬声器之间的BL(x)曲线比较的曲线图。在BL(x)曲线的曲线图中,纵坐标表示BL(x)的值,并且横坐标表示音圈相对于磁路结构的位移。BL(x)曲线的对称性可能仅受音圈相对于顶板或侧顶板的位移影响。在图4中,用虚线绘制的BL(x)曲线反映如图1A至图1C所示的扬声器中的音圈和

磁路的不对称性。具有虚线的BL(x)曲线关于中心纵向轴线(在图4中, $x=0$)是不对称的,这指示了图1A至图1C的扬声器的音圈和磁路的非对称关系。BL(x)曲线的非对称将导致超薄微型扬声器在以大位移振动工作时在磁路结构与音圈之间有不平衡力因数。相反,用实线绘制的BL(x)曲线示出关于中心纵向轴线($X=0$)的好得多的对称性,这反映了如图2A和图2B所示的在本公开中提供的扬声器的对称的音圈和磁路。在这种情况下,BL(x)曲线的对称性更好,这意味着卷线高在磁路中具有对称关系,并且上卷线高和下卷线高经受相同的磁通量密度。也就是,在薄结构的前提下,这种设计具有音圈和磁路的对称结构,并且它在施加大振幅输出时可获得低失真,并且提高超薄微型扬声器的声音再现品质,使得使用者在使用扬声器时可听到更真实的声音。

[0024] 本公开中提供的前述技术方案使得微型扬声器能够在保持结构超薄的同时获得相对对称的BL(x)曲线,使得低频失真被最小化,具体地是在以下方面:

[0025] ●当组装振动系统时,在音圈与振膜之间添加中间垫圈;

[0026] ●在音圈的设计中,可使卷线高和磁路结构匹配以设计对称的结构。

[0027] 本公开提供了具有薄结构的超薄微型扬声器的技术方案,其满足声学理论中的磁路对称性的设计要求。超薄微型扬声器设置有音圈和磁路的对称结构并且提高声音再现品质,使得使用者在使用该扬声器时可听到更真实的声音。因此,本公开的超薄微型扬声器可广泛地用于各种领域并且带来提高的性能,例如,它能够用于任何集成和减薄电子产品,诸如但不限于移动电话、平板电脑、计算机或音频播放装置。

[0028] 虽然上文描述了示例性实施方案,但是这些实施方案并不意图描述本发明的所有可能形式。而是,本说明书中使用的词语是描述性词语而非限制性词语,并且应理解,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可做出各种改变。另外,可组合各种实现的实施方案的特征以形成本发明的另外的实施方案。

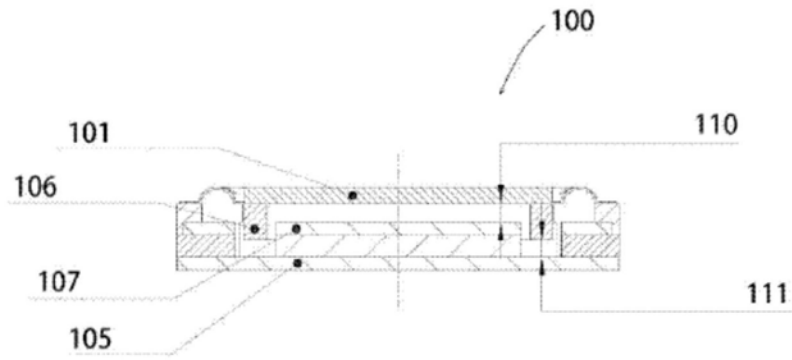


图1A

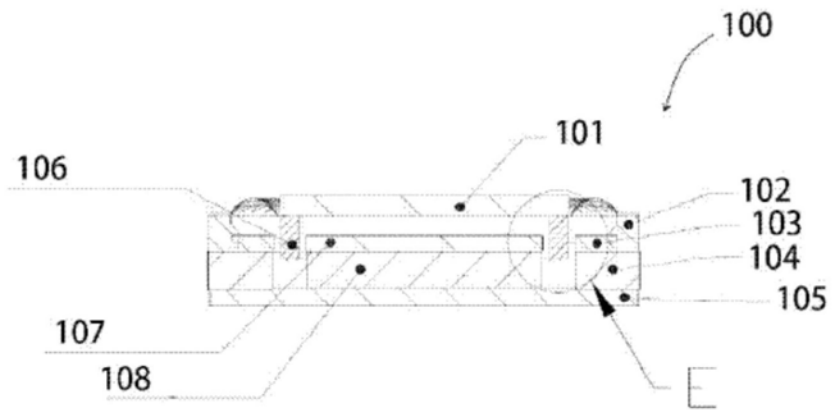


图1B

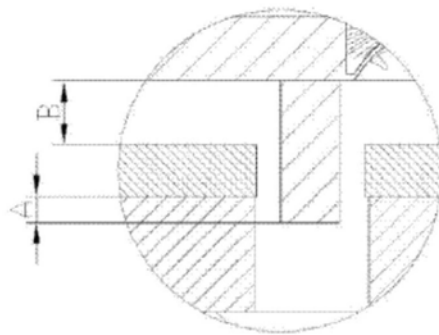


图1C

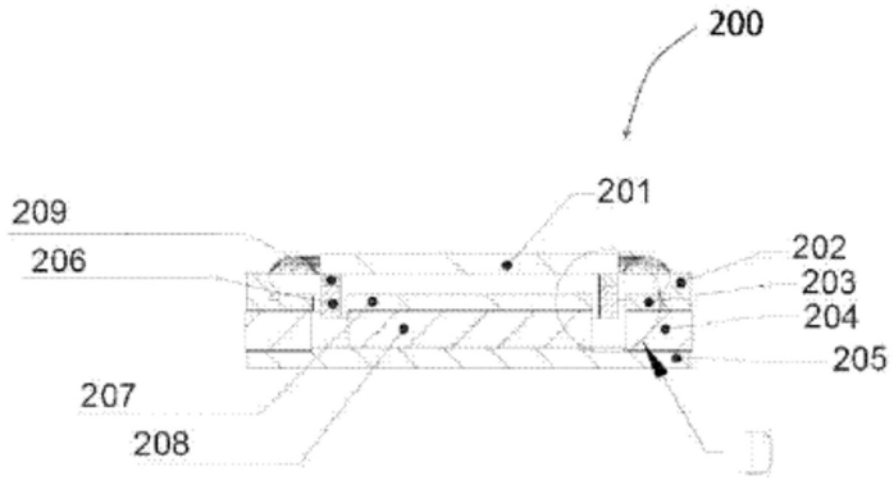


图2A

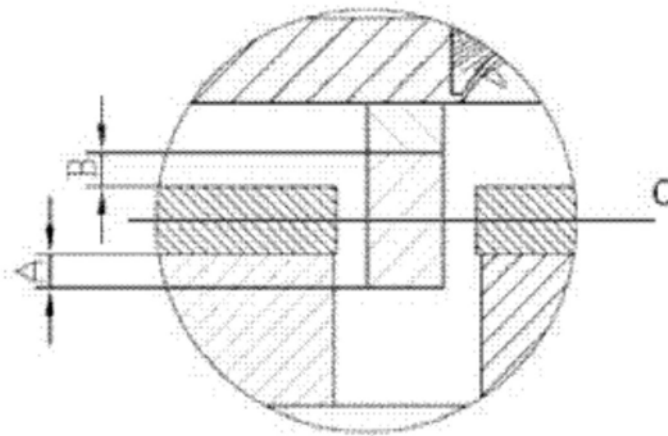


图2B

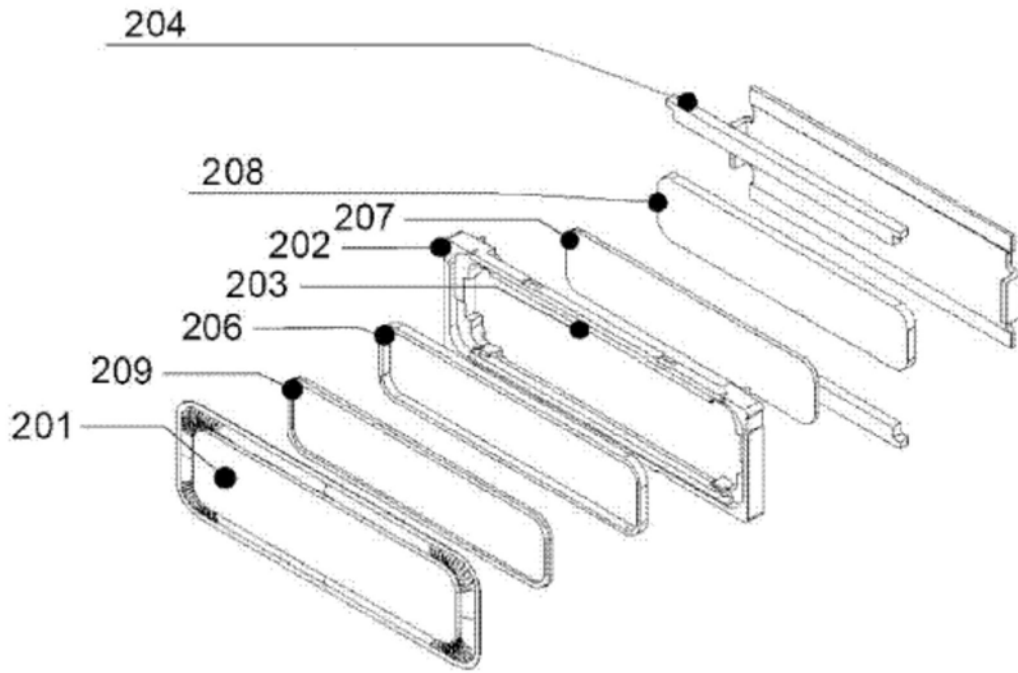


图3

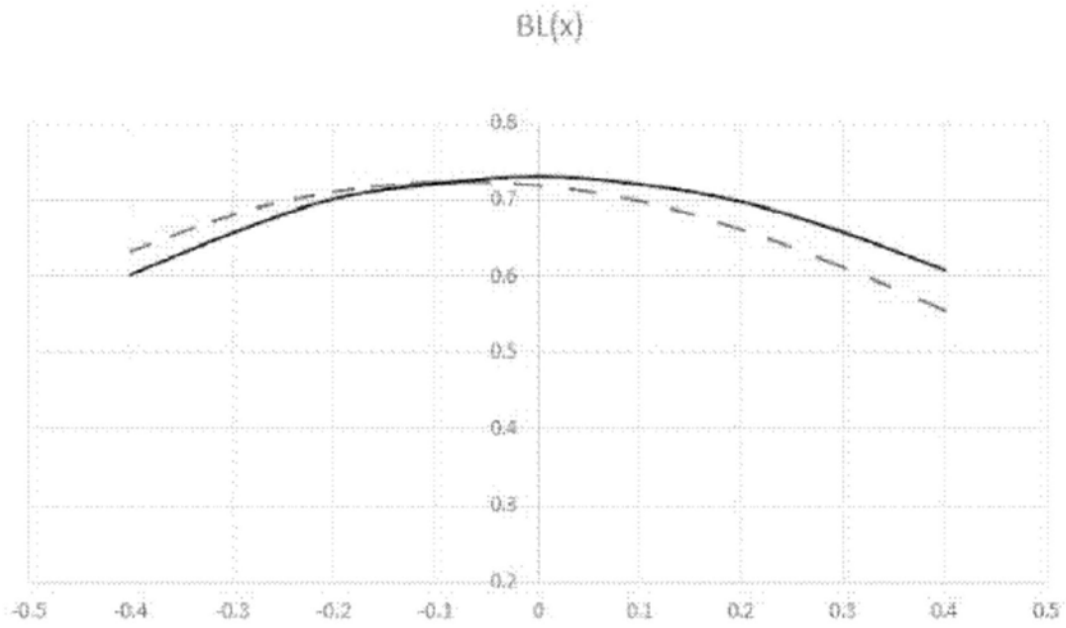


图4