



(10) 授权公告号 CN 111511311 B

(45) 授权公告日 2022.07.15

(21) 申请号 201880065204.X

(22) 申请日 2018.10.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111511311 A

(43) 申请公布日 2020.08.07

(30) 优先权数据
1759329 2017.10.05 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.04.07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/076656 2018.10.01

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/068645 FR 2019.04.11

(73) 专利权人 克里斯特恩工业公司
地址 法国拉尼翁

(72) 发明人 范妮·卡斯蒂诺莱斯
丹尼斯·德拉吉

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
专利代理师 王小衡 胡彬

(51) Int.Cl.
A61F 2/16 (2006.01)

(56) 对比文件
W0 2009027438 A2, 2009.03.05
CN 104755997 A, 2015.07.01
CN 107072779 A, 2017.08.18
CN 104995548 A, 2015.10.21
US 2015320547 A1, 2015.11.12
US 5443507 A, 1995.08.22

审查员 沈研研

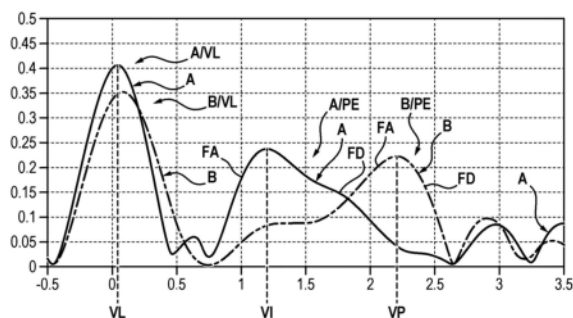
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

由多焦点眼内植入物对构成的组件

(57) 摘要

本发明涉及一种由多焦点眼内植入物对构成的组件。所述组件的主要特征在于以下事实：- 对于小于或等于4mm，优选地小于3mm的光瞳直径，所述多焦点眼内植入物对中的每个植入物都具有离焦调制传递函数(TFMTF)曲线(A,B)，其具有对应于佩戴者的远距视觉(VL)的峰(A/VL;B/VL)，以及介于中间视觉(VI)与近视视觉(VP)之间的非对称峰(A/PE;B/PE)，即在中间视觉(VI)与近视视觉(VP)之间无中断；- 对于所述对的第一植入物，与针对近视视觉(VP)的TFMTF值相比，针对中间视觉(VI)的TFMTF值更大；- 对于所述对的第二植入物，与针对中间视觉(VI)的TFMTF值相比，针对近视视觉(VP)的TFMTF值更大；- 第一植入物的非对称峰(A/PE)的上升沿(FA)的平均斜率的绝对值高于其下降沿(FD)的平均斜率的绝对值，而第二植入物的非对称峰(B/PE)的上升沿(FA)的平均斜率的绝对值低于其下降沿(FD)的平均斜率的绝对值。



1. 一种由多焦点眼内植入物对构成的组件,其特征在于,
 - 对于直径小于或等于4mm的光瞳,所述多焦点眼内植入物对中的每个植入物都具有TFMTF(离焦调制传递函数)曲线(A,B),其具有对应于佩戴者的远距视觉(VL)的峰(A/VL;B/VL),以及在中间视觉(VI)与近距视觉(VP)之间扩展的非对称峰(A/PE;B/PE),也就是说在中间视觉(VI)与近距视觉(VP)中间无中断;
 - 对于所述多焦点眼内植入物对中的第一植入物,中间视觉(VI)中的TFMTF值大于近距视觉(VP)中的TFMTF值;
 - 对于所述多焦点眼内植入物对中的第二植入物,近距视觉(VP)中的TFMTF值大于中间视觉(VI)中的TFMTF值;
 - 所述第一植入物的非对称峰(A/PE)的上升沿(FA)的平均斜率的绝对值大于其下降沿(FD)的平均斜率的绝对值,而所述第二植入物的非对称峰(B/PE)的上升沿(FA)的平均斜率的绝对值小于其下降沿(FD)的平均斜率的绝对值。
2. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述光瞳的直径小于或等于3mm。
3. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述非对称峰(A/PE;B/PE)的重叠对应于至少0.10的TFMTF值。
4. 根据权利要求3所述的组件,其特征在于,所述非对称峰(A/PE;B/PE)的重叠对应于至少0.15的TFMTF值。
5. 根据权利要求4所述的组件,其特征在于,每个非对称峰(A/PE;B/PE)的顶点具有至少等于0.15的TFMTF值。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的组件,其特征在于,在对应于远距视觉(VL)的峰(A/VL;B/VL)的顶点处的相应TFMTF值具有小于30%的差值。

由多焦点眼内植入物对构成的组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种由多焦点眼内植入物对构成的组件。

背景技术

[0002] 多年以来,已经为遭受晶状体浑浊(白内障)的人们提供了包括破坏和去除其晶状体并以眼内植入物替代的手术。

[0003] 因此,通常将具有(折射性或优选地衍射性)多焦点光学表面的两个眼内植入物(晶状体囊植入物、前眼房或角膜内植入物)定位在远视眼患者(无论其是屈光正常还是屈光不正的)的双眼上。

[0004] 植入物的选择可以根据患者的生活习惯和其要求来作出。通常倾向优先考虑远距视觉(例如在驾驶交通工具的情况下)和近距视觉(例如在阅读书籍的情况下)。但是随着计算机、平板电脑和智能电话的使用不断增加,也寻求使得中间视觉优先(特别是通过观看屏幕的情况说明的)。

[0005] 具有(折射性或优选地衍射性)多焦点光学表面的植入物可以用其TFMTF(离焦调制传递函数)曲线来表征。

[0006] 此类曲线表示透镜根据视觉距离(其以屈光度的附加描述:0D=远距视觉;+1D到+2D=中间附加;3D=近附加)的质量(对比度为100%的初始对象的图像的对比度的百分比或以0到1之间的比率的形式)。

[0007] 此类曲线是利用光学模拟软件程序(诸如同名公司的软件程序Zemax(商标))针对放置在平均眼模型中的眼内植入物模拟而来。

[0008] TFMTF曲线针对给定空间频率来建立。通常对于多焦点植入物,在50cycles/mm处的TFMTF是有利的。但是在25cycles/mm(较粗糙对象)和100cycles/mm(较精细对象)处的TFMTF也是有利的。

[0009] 在给定光学轮廓的(例如)50cycles/mm处的TFMTF曲线取决于所使用的光学系统的光瞳和光的波长。

[0010] 因此,可以优先考虑对应于绿色(546nm)的波长,但是绘制与日光波长的积分对应的明视觉TFMTF曲线以及绘制暗视觉TFMTF曲线(夜间视觉)也是有利的。

[0011] 类似地,优先考虑直径为3mm的光瞳(对应于良好照明的视觉,诸如阅读或日间视觉的情况),但是TFMTF的互补性对于2mm至6mm直径的光瞳可能是有利的。

[0012] TFMTF值大于或等于0.15被认为是提供令佩戴者满意的近距视觉,而TFMTF值大于或等于0.30被认为是提供令佩戴者满意的远距视觉。

[0013] 近距视觉“VP”通常为+3D(以角膜平面附加),但是也可以在+2D至+4D之间。

[0014] 中间视觉“VI”通常为+1.5D(以角膜平面附加),但是其与可以在+1D至+2D之间。

[0015] 如果被放置在眼内的植入物的TFMTF曲线使得可以提供关于植入物的光学质量的信息,则解释佩戴者的正确视力的物理量是其视敏度。

[0016] 视敏度取决于植入物的TFMTF,但是也取决于其他参数诸如佩戴者对对比度的敏

感度。在双眼视觉中,视敏度还取决于患者的神经元处理,该患者对来自其双眼的信息进行组合。

[0017] 因此,即使不能根据所使用的植入物直接模拟佩戴者的视敏度(AV),但是已知AV曲线的形状遵循TFMTF曲线的形状,不过其具有更宽的包络。

[0018] 在双眼视觉中,针对同一个附加的TFMTF曲线上存在两个峰值的重叠使得可以略微提高视敏度。

[0019] 因此,例如,在一只眼上为8/10的近视敏度和在另一只眼上为8/10的近视敏度可以给出10/10的双眼视敏度。

[0020] 这在附图1中示出,其中,以实线示出了针对光瞳直径为3mm并且波长为546nm、+3D附加的两个相同植入物的重叠TFMTF曲线(在横坐标上:以屈光度来表示附加/在纵坐标上:在50cycles/mm处的TFMTF),而双眼视觉中对TFMTF曲线的估计以虚线示出。

[0021] 另一方面,当双眼具有略微移位的TFMTF峰时(例如分别具有附加为+2.5D和+3D的植入物),则双眼AV将对2.5D处8/10的给定峰和在3D处8/10的给定峰进行组合。这是众所周知的在眼内植入物中的“混搭”原理,其中使用的两个相同植入物但是具有不同的附加(曲线形状相同但是近视视觉峰移位)。

[0022] 这在附图2中示出,其中各参数与以上关于图1所使用的参数相同,两个植入物的特征曲线被记为A和B。

[0023] 但是,这种做法的局限性在于,必须限制VI(中间视觉)和VP(近视视觉)两个峰之间的差值,以使佩戴者能够很好地忍受。该差值通常在0.5D处或甚至0.75D处(针对约2.5D的附加),这是因为在近视视觉中这两个曲线中间的重叠区域很小。

[0024] 当双眼具有附加差值大于0.75D的植入物时,在大多数佩戴者中存在VI中的抑制效应(“散焦的”眼因此具有很低的TFMTF),其将使调整后的眼的VI峰值降低,反之亦然)。

[0025] 此外,这种情况被示出在图3中,其中各参数与以上关于图2所使用的参数相同,峰的顶点之间的过大的差值被记为EA。

[0026] 本发明旨在减轻这些困难,其通过提出以下多焦点植入物实现,当一起戴上时,该多焦点植入物不仅允许佩戴者有良好的远距视觉,而且还允许佩戴者享受在中间视觉与近视视觉之间的双眼视觉中的连续景深。

发明内容

[0027] 因此,本发明涉及一种由多焦点眼内植入物对构成的组件,其特征在于以下事实:

[0028] -对于小于或等于4mm,优选地小于或等于3mm的该多焦点眼内植入物对中的每个植入物都具有TFMTF(离焦调制传递函数)曲线,其具有对应于佩戴者的远距视觉的峰,以及在中间视觉与近视视觉之间扩展的非对称峰,也就是说在中间视觉与近视视觉之间无中断;

[0029] -对于该多焦点眼内植入物对中的第一植入物,中间视觉中的TFMTF值大于近视视觉中的TFMTF值;

[0030] -对于该多焦点眼内植入物对中的第二植入物,近视视觉中的TFMTF值大于中间视觉中的TFMTF值;

[0031] 第一植入物的非对称峰的上升沿具有的平均斜率的绝对值大于其下降沿的平均

斜率的绝对值,而第二植入物的非对称峰的上升沿的平均斜率的绝对值低于其下降沿的平均斜率的绝对值。

[0032] 在整个本说明书和权利要求中,表述“平均斜率”被理解为对通过对应沿的最高点和最低点的虚线的斜率的平均。

[0033] 本发明的原理是在远视眼患者(无论是屈光正常还是屈光不正的)的双眼上结合具有不同(折射性或优选地衍射性)多焦点光学表面的两个眼内植入物(晶状体囊的植入物、前眼房或角膜内的植入物),从而给出所谓的“互补性”TFMTF曲线。

[0034] 归功于本发明,为此类植入物的佩戴者给出了在中间视觉与近距视觉之间的双眼视觉中的连续景深,其在整个区域内转换成视敏度大于5/10。

[0035] 根据本发明的其他非限制的和有利的特征:

[0036] -所述非对称峰的重叠对应于至少0.10的TFMTF值;

[0037] -所述非对称峰的重叠对应于至少0.15的TFMTF值;

[0038] -每个非称峰的顶点具有至少等于0.15的TFMTF值;

[0039] -在对应于远距视觉的峰的顶点处的相应TFMTF值具有小于30%的差值。

附图说明

[0040] 根据阅读以下对本发明中优选实施例的描述,本发明的其他特征和优点将变得显而易见。此描述参考附图给出,在附图中:

[0041] -如上所述的图1至图3示出了本发明领域中的现有技术;

[0042] -图4是关于形成根据本发明的组件的两个植入物的TFMTF曲线(光瞳直径为3mm并且波长为546nm)的一个且相同图形的表示(在横坐标上:用屈光度表示的附加/在纵坐标上:在50cycles/mm处的TFMTF)。

[0043] -图5是与前一个视图相同的视图,其也添加有双眼视觉中的TFMTF估计。

[0044] -图6是在现有技术中植入物的双眼视觉中的TFMTF曲线。

具体实施方式

[0045] 如上所述,本发明起因于以下事实:具有两个所谓的“互补性”TFMTF的组合的优点是可以更好地融合植入物佩戴者的双眼视力,同时与应用“混搭”原理的上述现有设备相比,允许VI(中间视觉)与VP(近距视觉)两个峰的顶点之间的差值更大。

[0046] 读者参考附图4和附图5,其用于描述形成根据本发明的组件的两个植入物的优选TFMTF曲线。

[0047] 在这些图中,两个植入物中的每个的相应TFMTF曲线被记为A和B并且例如分别对应于佩戴者的主眼和非主眼(或者相反)。

[0048] 首先应该指出的是,每个A和B曲线分别具有峰A/VL和B/VL,其对应于佩戴者的远距视觉(必要时可校正屈光不正)。

[0049] 对于两个植入物,这些峰是类似的。不论在何种情况下,在峰A/VL和B/VL的顶点处的相应TFMTF值具有的差值小于20%并且优选地小于10%。

[0050] 此外,两个曲线A和B分别具有“非对称加宽峰”A/PE和B/PE(相对于传统多焦点曲线),其在中间视觉VI与近距视觉VP之间伸展。换言之,没有区分两个不同的峰,但是相反,

VI与VP之间的TFMTF具有连续性,同时保持了最小水平为0.1,优选地为0.15。

[0051] 另外,对于对应于曲线A的组件的第一植入物,与近视视觉VP中的TFMTF值相比,TFMTF值在中间视觉VI中更大。

[0052] 相反地,对于对应于曲线B的组件的第二植入物,与中间视觉VI中的TFMTF值相比,TFMTF值在近视视觉VP中更大。

[0053] 最后,这两个曲线彼此互补,使得它们具有非对称的轮廓(具有在其重叠区域中更平缓的“整体斜率”)。

[0054] 换句话说,第一植入物的非对称峰A/PE的上升沿FA的平均斜率的绝对值大于其下降沿FD的平均斜率的绝对值,而第二植入物的非对称峰B/PE的上升沿FA的平均斜率的绝对值低于其下降沿FD的平均斜率的绝对值。

[0055] 有利地,TFMTF的两条曲线A和B在大于或等于0.15的阈值处重叠。

[0056] 因此,在双眼视觉中,在大得多的扩展距离范围或扩展景深(EDOF)内,根据本发明的组件的植入物对的佩戴者具有大于0.15的TFMTF,通常为1D至2.5D(其对应于40cm至1m的视觉距离)。

[0057] 与此相比较,现有技术中的“混搭”(M&M)系统在M&M+2.5D/+3D和M&M+2.25D/+3D中分别提供了40cm至66cm或甚至75cm的清晰视觉。

[0058] 此外,与具有远距视觉VL的峰、中间视觉VI的峰和近视视觉VP的峰三焦点植入物的双眼视觉(撤销了在这些峰中的每个峰之间的TFMTF,其转换成缺少在近视视觉VP与中间视觉VI之间的连续视觉)相比,两个被称为“互补性”TFMTF的组合也提供了更有利的双眼视觉。这在图6中示出,其中圆圈标记了撤销TFMTF的区域。

[0059] 双眼TFMTF的景深PC允许在其近视视觉与中间视觉之间的清晰度没有任何下降的情况下这两者之间的连续性,如图5中的虚线所示。

[0060] 以众所周知的方式,与多焦点植入物关联的主要缺点中的一个为存在光晕。

[0061] 因此,在夜间视觉中、并且主要在驾驶时(也就是说当“有用的”视觉为远距视觉时)利用双焦点植入物,佩戴者可能会被近视视觉VP峰产生的光晕干扰。

[0062] 在另一方面,利用三焦点植入物,远距视觉与对应于近视视觉和中间视觉各峰的两个光晕相关联。然而,由于这两个峰的高度都较小,因此与传统双焦点植入物相比,这些光晕的影响对于佩戴者来说没那么麻烦。

[0063] 换句话说,佩戴者能更好地忍受若干较弱的光晕,而非强光晕或有轮廓分明的光晕。

[0064] 因此,根据本发明的对两个“互补性”植入物的使用使得可以产生连续的或扩散的光晕,其在远距视觉并且特别是夜间驾驶的情况下是没那么麻烦的。

[0065] 本领域技术人员将继续制造具有不同的多焦点光学表面(折射性或优选地衍射性)的两个眼内植入物(晶状体囊的植入物、前眼房或角膜内的植入物),使得这些植入物具有上述特征。

[0066] 对于现有技术中的植入物,可以使用注射器将这些植入物放在患者眼睛上的适当位置。并且当在晶状体囊中执行该放置时,其通过出于该目的提供的小尺寸的狭缝而被引入到折叠位置。

[0067] 虽然已经关于眼内植入物进行了当前的描述,但是本发明也适用于角膜内植入物

和“背驼 (piggyback)”植入物,即放置在晶状体囊前面的植入物。

(现有技术)

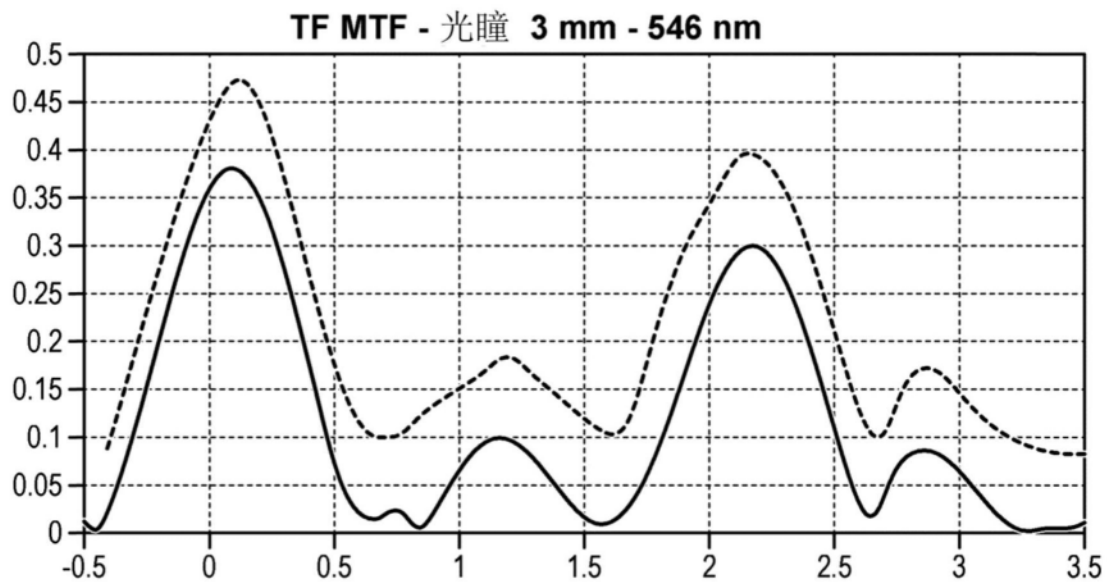


图1

(现有技术)

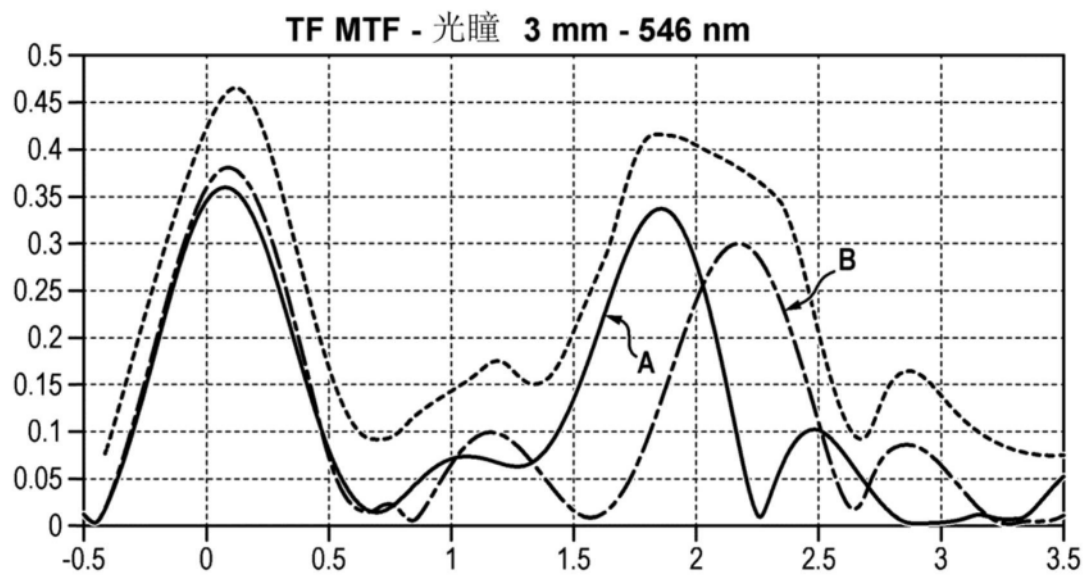


图2

(现有技术)

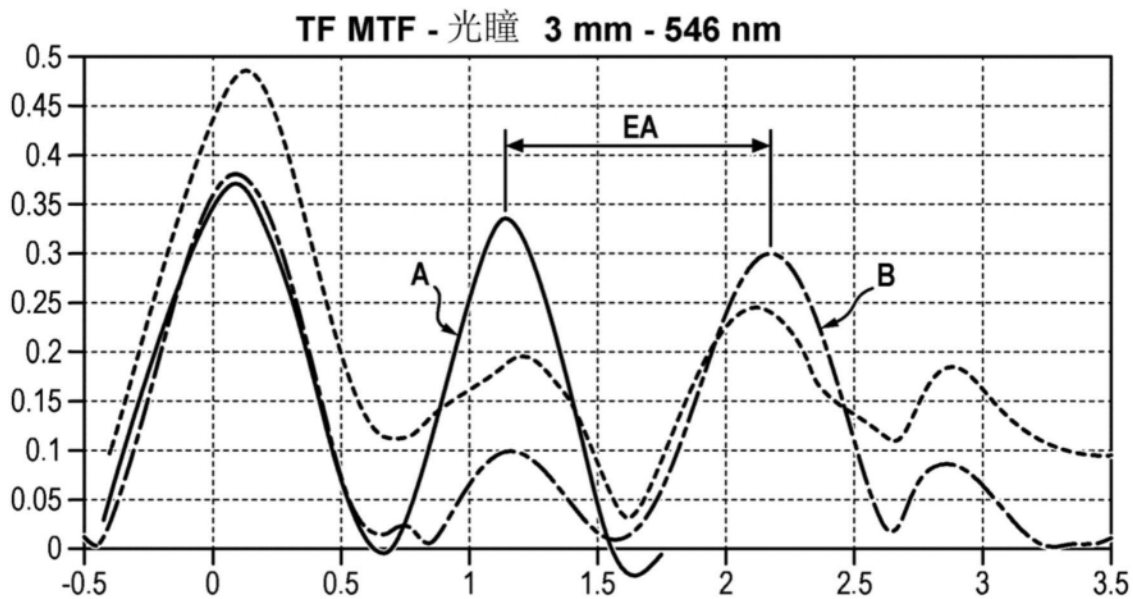


图3

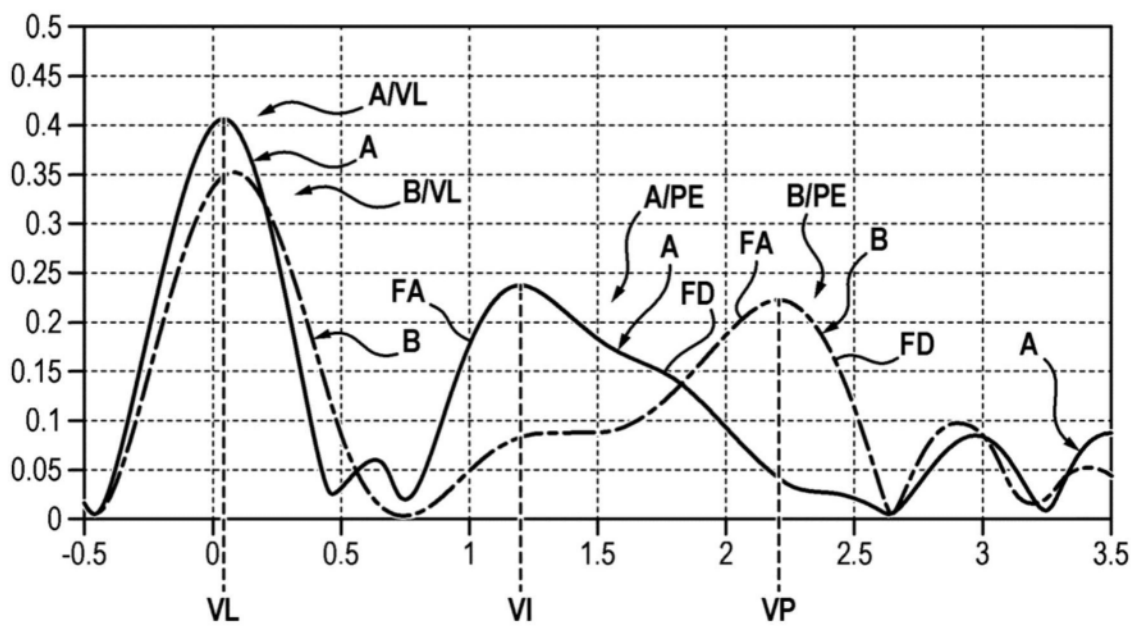


图4

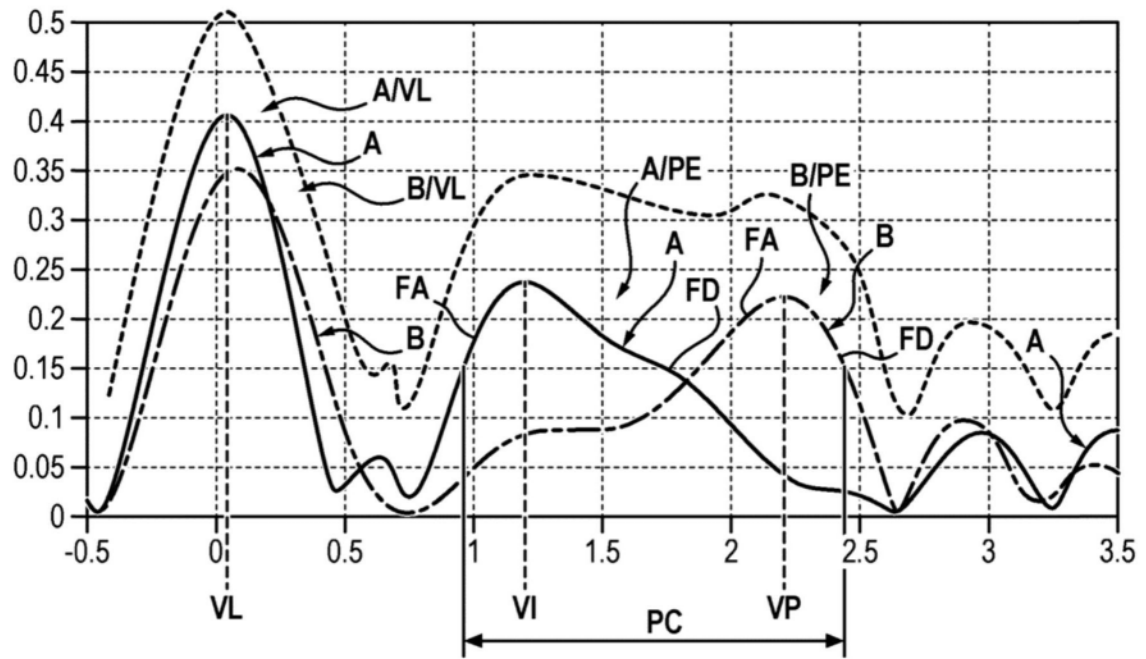


图5

(现有技术)

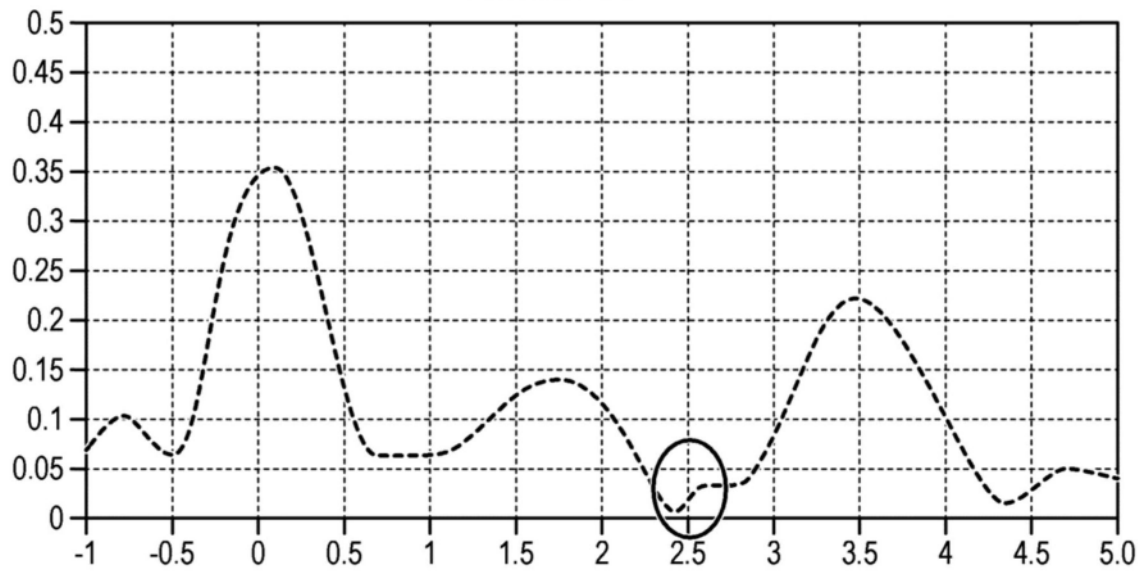


图6