



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105493007 B

(45)授权公告日 2018.05.08

(21)申请号 201480047661.8

(22)申请日 2014.07.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105493007 A

(43)申请公布日 2016.04.13

(30)优先权数据
2013-175632 2013.08.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.02.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/003996 2014.07.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/029335 JA 2015.03.05

(73)专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

(72)发明人 立入泉树

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51)Int.Cl.
G06F 3/0354(2006.01)

(56)对比文件
CN 1295584 C, 2007.01.17,
CN 1515982 A, 2004.07.28,
CN 101796473 A, 2010.08.04,
JP 2003086064 A, 2003.03.20,
JP 2011164720 A, 2011.08.25,

审查员 石海霞

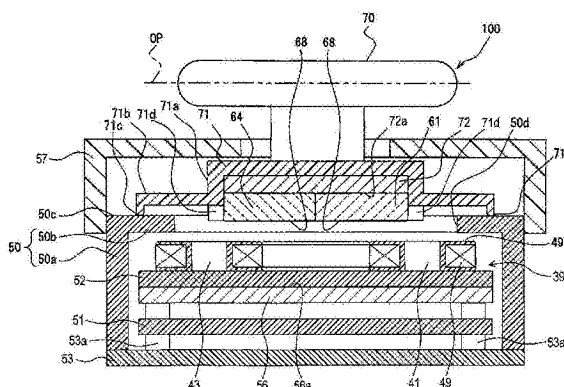
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

操作装置

(57)摘要

本发明提供对被配设在线圈侧磁轭(56)与磁铁(61)之间的线圈(41)进行通电来对操作手柄(70)产生操作反力的操作装置(100)。在设置了操作手柄的手柄基座(71)的相对于壳体(50)的抵接部(71c)设置永磁铁。另外,在支承该抵接部的壳体的支承部(50b)设置电磁铁。通过对电磁铁的通电,在支承部与抵接部之间产生斥力,减少作用在两者之间的摩擦力。



1. 一种操作装置,其中,具备:

操作部(70),其被输入操作力;

移动体(71),其被设置成一体地保持所述操作部和磁铁(61~64)并能够移动;

线圈(41~44),其相对于所述磁铁的移动路径隔开间隙地配置,所述磁铁的移动路径基于所述移动体的移动而形成;

磁轭(56),其相对于所述线圈被配置在所述磁铁的相反侧,将由所述磁铁产生的磁力线向所述线圈引导;

保持体(50、52、53),其保持所述线圈以及所述磁轭,从所述线圈以及所述磁轭侧接触并支承所述移动体;

斥力产生部(78、58),其在所述移动体与所述保持体之间产生斥力;

图像显示部(21),其显示反映了所述移动体的位置的图像;以及

斥力调整部(39),其根据所述图像显示部显示的画面来调整所述斥力产生部产生的斥力的大小,

在所述图像显示部显示了地图(22a)和在该地图上被配设于与所述移动体的位置对应的位置的光标(80)的情况下,

所述斥力调整部调整所述斥力的大小,以使得对所述移动体施加一定的滑动阻力。

2. 根据权利要求1所述的操作装置,其中,

所述斥力产生部是分别设置在所述移动体和所述保持体的磁铁。

3. 根据权利要求2所述的操作装置,其中,

所述移动体的磁铁和所述保持体的磁铁中的至少一方(58)是电磁铁。

4. 一种操作装置,其中,具备:

操作部(70),其被输入操作力;

移动体(71),其被设置成一体地保持所述操作部和磁铁(61~64)并能够移动;

线圈(41~44),其相对于所述磁铁的移动路径隔开间隙地配置,所述磁铁的移动路径基于所述移动体的移动而形成;

磁轭(56),其相对于所述线圈被配置在所述磁铁的相反侧,将由所述磁铁产生的磁力线向所述线圈引导;

保持体(50、52、53),其保持所述线圈以及所述磁轭,从所述线圈以及所述磁轭侧接触并支承所述移动体;

斥力产生部(78、58),其在所述移动体与所述保持体之间产生斥力;

图像显示部(21),其显示反映了所述移动体的位置的图像;以及

斥力调整部(39),其根据所述图像显示部显示的画面来调整所述斥力产生部产生的斥力的大小,

在所述图像显示部显示了用于输入指示的指示区域(22b、22m~22r)、包括该指示区域且比该指示区域宽广的光标移动区域(22)、以及在该光标移动区域上被配设于与所述移动体的位置对应的位置的光标(80)的情况下,

所述斥力调整部调整所述斥力的大小,以使得至少与所述光标被配设在所述指示区域外时相比,在所述光标被配设在所述指示区域的中心时,对所述移动体施加较大的滑动阻力。

5. 根据权利要求4所述的操作装置, 其中, 还具备:

线圈控制部 (35、37), 其对所述线圈通电电流, 所述电流是在所述光标被配设在所述指示区域上时, 通过使洛伦兹力作用于所述磁铁, 来使所述移动体移动而使所述光标移动到所述指示区域的中心的电流。

6. 根据权利要求4或5所述的操作装置, 其中,

所述斥力产生部是分别设置在所述移动体和所述保持体的磁铁。

7. 根据权利要求6所述的操作装置, 其中,

所述移动体的磁铁和所述保持体的磁铁中的至少一方 (58) 是电磁铁。

操作装置

[0001] 本申请主张于2013年8月27日提出的日本专利申请2013-175632号的优先权,并在此引用其记载内容。

技术领域

[0002] 本公开涉及被输入操作力的操作装置。

背景技术

[0003] 专利文献1公开了通过从促动器对作为被输入操作力的操作部的触觉呈现部件施加力,来对正操作该触觉呈现部件的操作者的手指等呈现触觉的操作装置。该促动器具有被保持在第一磁轭板上的磁铁、和被保持在能够与触觉呈现部件一体地移动的线圈固定部件的线圈。由磁铁产生的磁力线通过相对于线圈被配置在磁铁以及第一磁轭板的相反侧的第二磁轭板导向线圈,伴随着对线圈的通电而产生的电磁力(洛伦兹力)作用于触觉呈现部件。

[0004] 专利文献1:JP2004-112979A(JP3997872(B2))

[0005] 另外,专利文献1的操作装置固定地保持磁铁,以能够移动的方式保持线圈。相对于此,本发明者对将线圈固定地保持于保持体并将磁铁保持于能够移动的移动体的操作装置进行了研究。

[0006] 这样一来,磁铁以能够与移动体一体地移动的方式被保持,另一方面,相对于线圈被配设在磁铁的相反侧的磁轭板与线圈一起被固定地保持于保持体。因此,作用在该磁轭板与磁铁之间的磁吸引力跨越保持体和移动体进行作用,成为通过上述磁吸引力而移动体被向保持体按压的状态。因此,在移动体与保持体接触并进行相对移动时,在移动体与保持体之间产生的摩擦力增大,所以由于该摩擦力带来的滑动阻力,操作设置于移动体的操作部时的操作性变差。

发明内容

[0007] 鉴于此,本公开以在将线圈保持于保持体,将磁铁保持于能够与操作部一体地移动的移动体,使通过对线圈的通电而产生的洛伦兹力作用于操作部的操作装置中,使操作部的操作性提高为目的而完成。

[0008] 根据为了达到上述目的而完成的本公开的一个例子,在操作装置中,移动体被设置成一体地保持被输入操作力的操作部和磁铁且能够移动。相对于基于该移动体的移动的上述磁铁的移动路径隔开间隙地配置的线圈、和相对于该线圈被配置在上述磁铁的相反侧并将由上述磁铁产生的磁力线向上述线圈引导的磁轭被保持于保持体。另外,该保持体从上述线圈以及上述磁轭侧接触并支承上述移动体。

[0009] 因此,能够使通过对线圈的通电而产生的洛伦兹力作用于操作部。这里,在磁铁与磁轭之间,磁吸引力跨越移动体和保持体作用,所以若保持原样则如上述那样在保持体与移动体的接触部作用较大的摩擦力。因此,在本例中,斥力产生部在上述移动体与上述保持

体之间产生斥力。因此,能够减少保持体与移动体的接触压力,也能够减少上述摩擦力,也能够使操作部的操作性提高。

[0010] 此外,虽然作为上述斥力产生部,能够采用各种构成,但例如也可以是分别设置于上述移动体和上述保持体的磁铁。而且,该情况下,还可以上述移动体的磁铁和上述保持体的磁铁中的至少一方是电磁铁。该情况下,通过控制对电磁铁的通电,能够调整上述斥力的大小。因此,也能够将作用于移动体的滑动阻力调整到适当的值,能够使操作部的操作性进一步良好地提高。

附图说明

[0011] 通过以下参照附图对本发明进行的详细描述,本发明的上述目的以及其它的目的、特征、优点会变得更加清楚。

[0012] 图1是表示本公开的实施方式的操作装置的在车厢内的配置的说明图,

[0013] 图2是表示包括该操作装置的控制系统的构成的框图,

[0014] 图3是表示该操作装置的构成的剖视图,

[0015] 图4是从Z方向观察该操作装置中的反力产生所涉及的机构的示意图,

[0016] 图5是将该操作装置中的斥力产生所涉及的机构放大表示的示意图,

[0017] 图6是说明在该操作装置中使组磁铁向前方移动了的情况下的电磁力的变化的示意图,

[0018] 图7是表示上述反力以及斥力的控制处理的流程图,

[0019] 图8是表示该处理所使用的画面的例子的说明图,

[0020] 图9是与效果一起示出该处理所使用的画面的其它的例子的说明图。

具体实施方式

[0021] [实施方式的整体构成]

[0022] 接下来,与附图一起对本公开的实施方式进行说明。本实施方式的操作装置100安装于车辆,如图1所示,与导航装置20等一起构成显示系统10。操作装置100在车辆的中心控制台被设置在与扶手19邻接的位置,并且在操作者的手H容易到达的范围使操作手柄70露出。该操作手柄70若通过操作者的手H等输入操作力,则向所输入的操作力的方向位移。导航装置20具备设置在车辆的仪表板内的显示器21,使该显示器21的显示画面22朝向驾驶席露出。在显示画面22显示有与规定的功能建立关联的多个按钮(所谓的图标)、以及用于选择任意的按钮的光标80(在本例中构成为所谓的鼠标指针状)等。若对操作手柄70输入水平方向的操作力,则光标80在显示画面22上向与操作力的输入方向对应的方向移动。

[0023] 如图2所示,显示器21与音频设备25、空调(A/C)27等一起经由多媒体设备29与操作装置100连接。此外,显示器21及空调27与多媒体设备29的连接利用经由了CAN(Controller Area Network:控制器局域网)的CAN通信,音频设备25与多媒体设备29的连接利用MOST(Media Oriented Systems Transport:面向媒体的系统传输)通信。而且,从多媒体设备29向显示器21发送附图绘制指令,也从多媒体设备29向音频设备25、空调27发送各种控制信号。另外,从多媒体设备29向操作装置100发送与显示器21显示的附图有关的附图信息,从操作装置100向多媒体设备29发送与操作手柄70的位置对应的光标位置信息。

[0024] 操作装置100由ECU31、位置检测传感器33、X反力调整部35、Y反力调整部37以及斥力调整部39等电构成,这些各构成的动作所需要的电力从省略图示的电池供给。位置检测传感器33检测操作手柄70的位置,ECU31基于该位置以及上述附图信息,控制X反力调整部35、Y反力调整部37以及斥力调整部39等。虽然详细的机构后述,但X反力调整部35调整施加给操作手柄70的x轴方向(左右方向)的反力。Y反力调整部37调整施加给操作手柄70的y轴方向(前后方向)的反力。斥力调整部39调整在设置了操作手柄70的手柄基座71与支承该手柄基座的操作装置100的壳体50(参照图3)之间作用的斥力。

[0025] [操作装置的详细构成以及动作]

[0026] 接下来对操作装置100的构成进行详细的说明。此外,在以下的说明中,为了方便,将设置了操作手柄70的一侧设为上方,将操作手柄70能够移动的x轴方向、y轴方向中的前者设为左右方向,将后者设为前后方向,但操作装置100的配置方式并不限于此。

[0027] 如图3所示,操作装置100由上述的操作手柄70以及壳体50等机械性地构成。操作手柄70被设置成能够相对于壳体50在沿虚拟的操作平面OP的x轴方向以及y轴方向上相对移动。通过壳体50预先规定操作手柄70能够在x轴方向以及y轴方向的各个方向上移动的范围。

[0028] 壳体50是以能够相对移动的方式支承操作手柄70,并收纳电路基板51、52等各构成的壳体。电路基板51、52通过从固定在壳体50的下面的底盖53延伸的双端螺栓53a,以其板面方向沿操作平面OP且在上下平行地并排的姿势固定在壳体50内。在下侧的电路基板51安装有以ECU31等微型计算机为中心的控制电路。

[0029] 如图3、图4所示,在上侧的电路基板52定位地设置有四个线圈41~44,在操作手柄70以能够与该操作手柄70一体地移动的方式设置有四个磁铁61~64。各线圈41~44通过将铜等非磁性材料构成的线材作为绕组线49缠绕在线轴49a来形成。向各绕组线49通电的电流通过X反力调整部35或者Y反力调整部37按照每个绕组线49独立地控制。

[0030] 各线圈41~44以绕组线49的缠绕轴方向沿着与操作平面OP正交的z轴的姿势安装于电路基板52。各线圈41~44以绕组线49沿着x轴方向以及y轴方向的各方向延伸那样的从z轴观察大致正方形的方向,保持于电路基板52。

[0031] 以上的四个线圈41~44被配置成“+”字型。即,如图4所示,一组线圈41、43沿x轴方向隔开间隔并排。另外,一组线圈42、44沿y轴方向隔开间隔并排。通过这样的配置,形成被四个线圈41~44包围四方的中央区域45。

[0032] 各磁铁61~64是钕磁铁等,形成为板状。各磁铁61~64是各边69(参照图4)的长度相互相等的四边形状,在本实施方式中,实际上形成为正方形。各磁铁61~64以使各边69的方向沿着x轴或者y轴的姿势被保持于手柄基座71。

[0033] 四个磁铁61~64在x轴方向以及y轴方向各排列两个。换句话说,四个磁铁61~64在第一~第四象限各配设一个。四个磁铁61~64分别具有在保持于手柄基座71的状态下朝向电路基板52侧的对置面68(参照图3)。四个磁铁61~64的各对置面68实际上为正方形,且为平滑的平面。各对置面68经由形成在壳体50的开口部50d,在z轴方向上与四个线圈41~44中的两个对置。

[0034] 各个磁铁61~64在z轴方向上被磁化,在一个磁铁中的对置面68和与其相反侧的面,极性不同。而且,各磁铁61~64的对置面68的极性、即N极和S极这两个磁极,对于x轴方

向以及y轴方向的相邻的磁铁来说,相互不同。

[0035] 操作装置100具有将由各磁铁61~64产生的磁力线向与该磁铁在z轴方向对置的线圈41~44引导的线圈侧磁轭56以及磁铁侧磁轭72。磁铁侧磁轭72以及线圈侧磁轭56由磁性材料形成成为矩形的板状。详细地说,这些磁轭72、56为不具有凹凸的平板形状。磁铁侧磁轭72相对于磁铁61~64被配置在操作手柄70侧,线圈侧磁轭56相对于线圈41~44被配置在操作手柄70的相反侧。换句话说,磁铁61~64以及线圈41~44位于两磁轭72、56之间。

[0036] 磁铁侧磁轭72以及线圈侧磁轭56形成成为由磁铁61~64产生的磁力线的路径的磁路的一部分。由此,实现向磁路的外部漏出的磁力线的减少。换句话说,在两磁轭72、56间的磁力线的通过位置配置有线圈41~44,由此,实现磁力线集中于线圈41~44。

[0037] 线圈侧磁轭56以及磁铁侧磁轭72中的相互对置的对置面56a、72a按照在将由四个磁铁61~64构成的一体物称为组磁铁65(参照图4)的情况下,从z轴方向观察,组磁铁65不从对置面56a、72a突出的方式,设定对置面56a、72a的大小。换句话说,矩形形状的对置面56a、72a的一边的长度被设定在组磁铁65的外缘间长度 L_{mx} 、 L_{my} (参照图4)以上。在图3所示的例子中,对置面72a的一边的长度与组磁铁65的外缘间长度 L_{mx} 、 L_{my} 相同。

[0038] 壳体50具有在内部收纳四个线圈41~44、线圈侧磁轭56以及电路基板51、52的主体部50a、和支承手柄基座71的支承部50b。主体部50a是沿z轴方向延伸的筒形状,支承部50b是从主体部50a中的操作手柄70侧的筒端部向筒的内侧延伸突出的板形状。主体部50a以及支承部50b由树脂一体地形成。

[0039] 电路基板52经由安装在主体部50a中的操作手柄70的相反侧的筒端部的底盖53固定于主体部50a,线圈41~44安装于电路基板52。另外,线圈侧磁轭56被安装在电路基板52的与安装了线圈41~44的侧相反侧的面。即,线圈41~44以及线圈侧磁轭56经由电路基板52以及底盖53被保持于主体部50a。换句话说,壳体50以及电路基板52以及底盖53作为保持线圈41~44以及线圈侧磁轭56的“保持体”发挥作用。

[0040] 在主体部50a中的操作手柄70侧的筒端部安装有覆盖手柄基座71的罩件57。因此,壳体50、底盖53、罩件57以及电路基板51、52在仪表板内的规定位置以不能位移的状态被固定。

[0041] 相对于此,手柄基座71以在罩件57的内部能够移动的状态被保持于壳体50。手柄基座71保持四个磁铁61~64以及磁铁侧磁轭72。并且,在手柄基座71安装有操作手柄70。因此,若对操作手柄70输入操作力,则手柄基座71、磁铁61~64以及磁铁侧磁轭72与操作手柄70一体地移动。换句话说,手柄基座71作为保持磁铁61~64等,与壳体50接触并相对于壳体50相对移动的“移动体”发挥作用。此外,操作手柄70作为被输入操作者的操作力的“操作部”发挥作用。

[0042] 手柄基座71具有以下说明的保持部71a、延伸突出部71b、抵接部71c以及托架71d。保持部71a是在内部保持磁铁侧磁轭72以及磁铁61~64的筒形状。延伸突出部71b是从保持部71a的筒端部(下端)相对于操作平面OP平行地延伸的板形状。抵接部71c是从延伸突出部71b的延伸突出端部朝向壳体50突出的销形状。抵接部71c被设置在延伸突出部71b的三个位置以上。在图3所示的例子中,在矩形形状的延伸突出部71b的四角的各个设置有抵接部71c。

[0043] 这里,壳体50的支承部50b形成相对于操作平面OP平行地扩展的滑动接触面50c。

而且,上述的多个抵接部71c与滑动接触面50c抵接。通过该抵接,手柄基座71以能够沿操作平面OP方向移动的状态从线圈41~44以及线圈侧磁轭56侧支承于壳体50。

[0044] 托架71d是沿组磁铁65的外缘向z轴方向延伸的形状,在图4的例子中,被设置在组磁铁65的四角的各个角。此外,保持部71a、延伸突出部71b以及抵接部71c以一体地形成的方式树脂成形。托架71d由树脂等非磁性材料形成,被安装于延伸突出部71b。并且,如图5所示,在各抵接部71c的内部配设有永磁铁78,在与该永磁铁78对置的壳体50的支承部50b,以不阻碍滑动接触面50c的平坦性的方式埋设有电磁铁58。各永磁铁78在z轴方向被磁化。此外,在图5中为了方便图示了N、S的极性,但永磁铁78的极性并不限于此。另外,电磁铁58通过对在z轴方向具有轴的线轴58a缠绕线圈58b来构成。

[0045] 斥力调整部39(参照图2)通过以电磁铁58与永磁铁78相互排斥的方式对该线圈58b通电电流,来在支承部50b与抵接部71c之间产生斥力。另外,斥力调整部39通过基于来自ECU31的控制信号调整上述电流的大小,来调整上述斥力的大小。

[0046] 接下来,对X反力调整部35以及Y反力调整部37的动作原理进行说明。首先,对如图4所示,在组磁铁65的中心与中央区域45的中心在z轴方向重叠的基准位置,产生x轴方向的操作反力的情况的例子进行说明。该情况下,通过X反力调整部35对在y轴方向并排的各线圈42、44通电以下那样的电流。在从线圈侧磁轭56朝向磁铁侧磁轭72的方向的俯视时,在线圈44中通电顺时针的电流。与此相对,在线圈42中通电与线圈44反向的逆时针的电流。

[0047] 通过以上的电流,在线圈44的绕组线49中,在沿x轴方向延伸且在z轴方向上与磁铁61重叠的部分,产生沿y轴从线圈44朝向线圈42的方向(以下,称为“后方向”)的洛伦兹力(以下,称为电磁力) F_{y1} 。另外,在线圈44的绕组线49中,在沿x轴方向延伸且在z轴方向上与磁铁64重叠的部分,产生沿y轴从线圈42朝向线圈44的方向(以下,称为“前方向”)的电磁力 F_{y2} 。同样地,在线圈42的绕组线49中,在沿x轴方向延伸且在z轴方向上与各磁铁62、63重叠的部分,分别产生后方向以及前方向的电磁力 F_{y3} 、 F_{y4} 。这些y轴方向的电磁力 F_{y1} 、 F_{y3} 以及电磁力 F_{y2} 、 F_{y4} 相互抵消。

[0048] 另一方面,在线圈44的绕组线49中,在沿y轴方向延伸且在z轴方向上与各磁铁61、64重叠的部分,产生沿x轴从线圈41朝向线圈43的方向(以下,称为“左方向”)的电磁力 F_{x1} 、 F_{x2} 。同样地,在线圈42的绕组线49中,在沿y轴方向延伸且在z轴方向上与各磁铁62、63重叠的部分,产生左方向的电磁力 F_{x3} 、 F_{x4} 。X反力调整部35能够使这些电磁力 F_{x1} ~ F_{x4} 作为x轴方向的操作反力作用于操作手柄70。

[0049] 基于相同的技术思想,在使y轴方向的操作反力产生的情况下,Y反力调整部37进行电流控制,以使得在线圈41中通电逆时针的电流,在线圈43中通电顺时针的电流即可。另外,通过从以上的X反力调整部35以及Y反力调整部37控制对各线圈41~44通电的电流的大小,调整各轴方向上的操作反力的大小。除此之外,通过变更对各线圈41~44通电的电流的方向,切换作用于组磁铁65的操作反力的方向。

[0050] 在到此为止说明的X反力调整部35以及Y反力调整部37中,为了使规定的操作反力产生,各线圈41~44的各绕组线49需要在z轴方向上与组磁铁65重叠预先规定的长度以上。具体而言,为了使规定的x轴方向的电磁力 F_{x1} ~ F_{x4} 产生,在各线圈42、44的各绕组线49中沿y轴方向延伸的部分需要与组磁铁65重叠预先规定的长度以上。因此,在组磁铁65位于基准位置的状态下,对于这些绕组线49的沿y轴方向延伸的部分,预先规定与组磁铁65重叠的

范围的长度(以下,称为“y轴方向的有效长度”)Ley。同样地,为了使规定的y轴方向的电磁力Fy1~Fy4产生,预先规定x轴方向的有效长度Lex。

[0051] 以上的各轴方向的各有效长度Lex、Ley,即使在由于操作手柄70的移动而组磁铁65从基准位置移动的情况下,也能够维持。对于用于维持这样的各有效长度Lex、Ley的构成,以下进行说明。

[0052] 在组磁铁65中,在由并列的各对置面68(参照图3)邻接的各边69彼此以不隔开间隙的方式相互接触。在该组磁铁65中,x轴方向的外缘间的长度Lmx比在x轴方向并排的一组线圈41、43中的外缘46a间的长度Lcx短。除此之外,组磁铁65中的y轴方向的外缘间的长度Lmy比在y轴方向并排的一组线圈42、44中的y轴方向的外缘47a间的长度Lcy短。通过这样的构成,组磁铁65能够被操作手柄70保持,并在被四个线圈41~44的各外缘46a、47a包围的范围内移动。

[0053] 如图6所示,在组磁铁65向前方向移动的情况下,位于移动方向的后侧(后方向)的各磁铁62、63的各对置面68与位于移动方向的后侧的线圈42重叠的范围变小。因此,线圈42中的y轴方向的有效长度Ley减少。但是,位于移动方向的前侧(前方向)的各磁铁64、61的各对置面68与位于移动方向的前侧的线圈44重叠的范围变大。因此,线圈44中的y轴方向的有效长度Ley增加。如以上那样,即使在组磁铁65沿y轴方向移动了的情况下,各线圈42、44中的y轴方向的有效长度Ley的总和也被维持。因此,能够维持能够产生的x轴方向的电磁力Fx1~Fx4。

[0054] 在到此为止说明的本实施方式中,固定于手柄基座71侧的组磁铁65相对于固定于壳体50侧的各线圈41~44相对移动。在与这样的本实施方式的结构相反,将线圈41~44固定于手柄基座71侧,将组磁铁65固定在壳体50侧的情况下,产生以下问题。即,需要遍及线圈41~44的移动范围整体配置组磁铁65,所以需要增大组磁铁65的x轴以及y轴方向的面积,导致操作装置100的大型化。与此相对,在本实施方式中,是使组磁铁65移动的结构,所以能够实现组磁铁65的小型化。

[0055] 并且,如上述那样,构成为与组磁铁65的移动位置无关地维持各有效长度Lex、Ley。因此,虽然采用使组磁铁65移动的结构,但能够与组磁铁65的移动位置无关地确保能够产生的电磁力Fy1~Fy4、Fx1~Fx4的强度。因此,使各个磁铁61~64小型化,并且实现确保了能够产生的电磁力的操作装置100。

[0056] 另外,若如上述那样与本实施方式相反地形成使线圈41~44移动的构造,则每当线圈41~44移动,将线圈41~44与电路基板52连接的布线弯曲变形。因此,担心布线的耐久性。与此相对,在本实施方式中,采用使不需要布线的组磁铁65移动的构造,所以没有伴随着线圈41~44的移动而产生的布线的弯曲变形。因此,能够消除上述的布线的耐久性的担心。

[0057] 而且,在本实施方式中,采用像这样使组磁铁65移动的构造,并采用能够经由斥力调整部39在支承部50b与抵接部71c之间产生斥力的构造。因此,能够抑制在线圈侧磁轭56与磁铁61~64之间作用的磁吸引力成为操作手柄70的滑动阻力。换句话说,能够通过两者之间产生斥力来避免由于上述磁吸引力而抵接部71c被向滑动接触面50c按压。因此,能够避免在抵接部71c与滑动接触面50c接触并且相对移动时,在滑动接触面50c与抵接部71c之间产生的摩擦力增大。因此,能够避免操作操作手柄70时的操作感变差,能够实现操作感

的提高。

[0058] [本实施方式中的控制]

[0059] 另外,在本实施方式中,通过ECU31执行以下那样的处理,使操作装置100的操作性进一步提高。图7的流程图表示在显示画面22进行某些显示的期间,由ECU31反复执行的处理。

[0060] 如图7所示,在该处理中,首先,在S1(S表示步骤:以下相同),中,经由多媒体设备29获取显示于显示器21的显示画面22的图像的畫面信息。在接着的S2中,判断该画面是否为地图画面,在地图画面的情况下(S2:是),处理移至S3。

[0061] 在S3中,经由位置检测传感器33检测操作手柄70的位置,从而检测光标80的显示画面22上的位置。在接着的S4中,通过比较上述画面信息和上述光标位置,判断光标80的位置是否在按钮上,在不在按钮上的情况下(S4:否),处理移至S5。在S5中,为了进行调整以使得在操作操作手柄70时作用适度的滑动阻力,即在支承部50b与抵接部71c之间作用适度的摩擦力,而在斥力调整用的线圈58b中流通电流,之后处理移至上述的S1。

[0062] 这里,在显示画面22显示汽车导航用的地图画面的情况下,例如如图8所示,在显示画面22显示有地图22a、用于输入放大或缩小该地图22a等其它指令的各种按钮22b。光标80为了在地图22a上指定目的地、按下按钮22b,而与操作手柄70的操作对应地移动。

[0063] 在光标80在地图22a上移动时(S4:否),在操作手柄70存在某种程度的滑动阻力的情况下,指定地图22a上的地点的操作更容易。因此,在S5中,通过对线圈58b的通电来调整作用在壳体50的支承部50b与手柄基座71的抵接部71c之间的斥力,由此进行控制以使得对操作手柄70作用适度的滑动阻力。

[0064] 另外,在如光标80在按钮22b上的情况等那样,在图7的S4中判断为光标80在按钮上的情况下(S4:是),处理移至S8。同样地,例如如图9的(A)、(B)所示的目的地检索方法选择画面那样在显示画面22主要仅显示有按钮22m~22r而该画面不为地图画面的情况下(S2:否),在S7与S3相同地检测光标位置,处理移至S8。

[0065] 在S8中,为了与画面按钮的位置配合地对画面按钮给予拉力,对x轴方向、y轴方向的操作反力产生用的线圈41~44流通电流。更具体而言,通过经由X反力调整部35、Y反力调整部37调整在线圈41~44中通电的电流,能够使未施加外力的状态下的操作手柄70向其移动范围的任意的位罝移动。执行这样的处理时的对线圈41~44的通电控制例如被JP 2005-141675 A公开,所以这里不详述。

[0066] 因此,在S8中,若光标80稍微覆盖按钮22b等的任意一个(S4:是),则在线圈41~44流通使操作手柄70移动到与该按钮的中心对应的位置那样的电流。通过该处理,操作者能够容易地使光标80移动到所希望的按钮22b等的中心。此外,在S7中检测了位置的光标80未覆盖任何按钮的情况下,实际上未进行该S8的处理而通过。

[0067] 在接着的S9中,为了与画面按钮的位置配合地调整摩擦力,在斥力调整用的线圈58b中流通电流,处理移至上述的S1。更具体而言,进行如下处理:在操作手柄70的位置被配设在与按钮22b等的中心对应的位置时,使在线圈58b流通的电流减少来使上述斥力降低,使作用在支承部50b与抵接部71c之间的摩擦力增大。通过该处理,能够抑制操作者使光标80通过所希望的按钮22b等的中心,能够使光标80容易地移动到该中心。此外,上述中心也可以并不是一个点,也可以是具有某种程度的面积的范围。

[0068] 例如,在如图9的(A)所示的汽车导航用的目的地检索方法选择画面那样在显示画面22显示了按钮22m~22r的情况下,在光标80沿箭头A方向移动时,如该图9的(A)所示那样的反力作用于操作手柄70。即,在光标80从按钮22m上向按钮22n上移动时,通过S8的处理,对操作手柄70施加有使该操作手柄70向与按钮22n的中心对应的位置移动的反力。因此,该反力在紧接光标80从按钮22m上移至按钮22n上之后沿与箭头A同方向作用,若光标80欲通过按钮22n的中心,则作为与箭头A相反方向的阻力作用。

[0069] 该情况下,将光标80配设在各按钮22m~22r中的所希望的按钮的中心的操作变得容易。然而,在使光标80在邻接的按钮22n~22r之间移动时需要抵抗上述那样的阻力来操作操作手柄70,所以有动量余留而形成误操作的可能性。例如,在使在按钮22n上的光标80向按钮22o上移动时,有使光标80通过按钮22o上而移动到按钮22p上的可能性。

[0070] 因此,在本实施方式中,通过S9的处理,如图9的(B)所例示的那样以在各按钮22m~22r的中心摩擦力增大的方式进行控制。因此,使将光标80配设到所希望的按钮22m~22r中的所希望的按钮的中心的操作变得更容易。另外,在使暂时配设在所希望的按钮的中心的光标80移动时,需要抵抗上述摩擦力使操作手柄70移动,所以能够仅在操作者具有明确的意图而移动了操作手柄70时,使光标80移动。此外,在该S9中,在光标80不在按钮22b等的中心时,施加上述斥力,减少摩擦力。

[0071] [实施方式的效果以及其变形例]

[0072] 这样,在本实施方式中,通过作用在永磁铁78与电磁铁58之间的斥力,能够减少支承部50b与抵接部71c之间的接触压力,作用在两者之间的摩擦力也减少,也能够使操作装置100的操作性提高。并且,通过控制对线圈58b的通电,能够调整上述斥力的大小,所以如上述那样,能够进一步良好地提高使光标80移动到所希望的按钮的中心等的操作时的操作装置100的操作性。

[0073] 此外,在上述实施方式中,操作手柄70相当于操作部,手柄基座71相当于移动体,线圈侧磁轭56相当于磁轭,壳体50、电路基板52以及底盖53相当于保持体,永磁铁78以及电磁铁58相当于斥力产生部,显示器21相当于图像显示部,按钮22b以及22m~22r相当于指示区域,显示画面22相当于光标移动区域,X反力调整部35以及Y反力调整部37相当于线圈控制部。

[0074] 另外,本公开并不限定于上述实施方式,在不脱离本公开的主旨的范围内能够以各种方式实施。例如,由磁铁61~64和线圈41~44构成的所谓的VCM(音圈电机)的控制,并不限定于如上述那样施加操作反力的控制,能够考虑各种方式。例如,也可以是在规定条件成立时使操作手柄70振动等的控制。另外,能够对操作手柄70施加电磁力的方向也可以并不一定如上述实施方式那样为两轴,也可以是一轴,该情况下,也可以磁铁是两个线圈是一个。相反,也可以将操作手柄70等移动体设置成能够沿球面移动,磁铁以及磁轭与该球面垂直地作用电磁力。

[0075] 另外,作为调整上述斥力的大小的控制,也能够考虑各种方式。例如,也可以仅进行在上述的地图22a上施加一定的摩擦力的控制,或者在按钮22b的中心施加较强的摩擦力的控制中的任意一个。并且,也可以进行与显示的图像无关地通过上述斥力使摩擦力一直为0的控制。该情况下,也可以通过在支承部50b与抵接部71c这双方埋设永磁铁来使斥力产生。另外,也可以使用静电斥力等来产生斥力。并且,本公开并不限定于与操作部的操作对

应地图像的显示变化的技术领域,该情况下,上述反力、斥力的控制能够考虑更多的方式。

[0076] 但是,如上述实施方式所记载的那样,在具备显示反映了上述移动体的位置的图像的图像显示部(21)、和根据上述图像显示部显示的画面来调整上述斥力产生部产生的斥力的大小的斥力调整部(39)的情况下,产生更显著的效果。该情况下,也可以在上述图像显示部显示了地图(22a)、和在该地图上被配设在与上述移动体的位置对应的位置的光标(80)的情况下,上述斥力调整部调整上述斥力的大小,以使得对上述移动体施加一定的滑动阻力。该情况下,指定地图上的地点的操作变得容易。

[0077] 另外,该情况下,也可以在上述图像显示部显示了用于输入指示的指示区域(22b、22m~22r)、包括该指示区域且比该指示区域宽广的光标移动区域(22)、以及在该光标移动区域上被配设在与上述移动体的位置对应的位置的光标(80)的情况下,上述斥力调整部调整上述斥力的大小,以使得至少与上述光标被配设在上述指示区域外时相比,在上述光标被配设在上述指示区域的中心时,对上述移动体施加更大的滑动阻力。该情况下,将光标配设到所希望的指示区域的中心的操作变得更容易。

[0078] 而且,在该情况下,如上述实施方式那样,也可以还具备线圈控制部(35、37),线圈控制部对上述线圈通电电流,该电流是在上述光标被配设在上述指示区域上时,通过使洛伦兹力作用于上述磁铁,来使上述移动体移动而使上述光标移动到上述指示区域的中心的电流。该情况下,将光标配设在所希望的指示区域的中心的操作变得更容易。

[0079] 虽然本公开依照实施例进行了记述,但应理解本公开并不限于该实施例、结构。本公开也包括各种变形例、均等范围内的变形。除此之外,各种组合、方式、以及在其包括一个要素、一个以上或者一个以下的其它的组合、方式也包括在本公开的范畴、思想范围内。

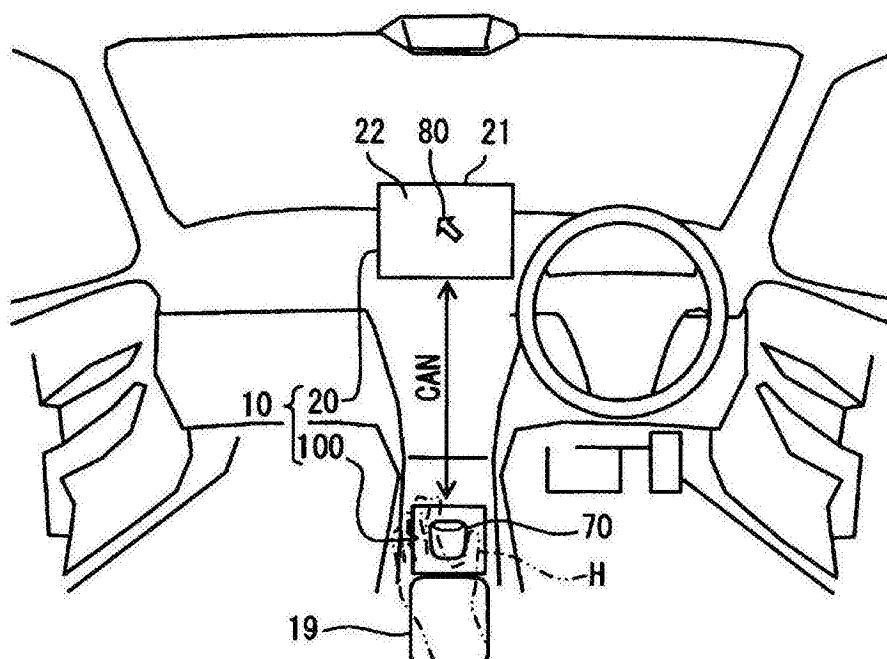


图1

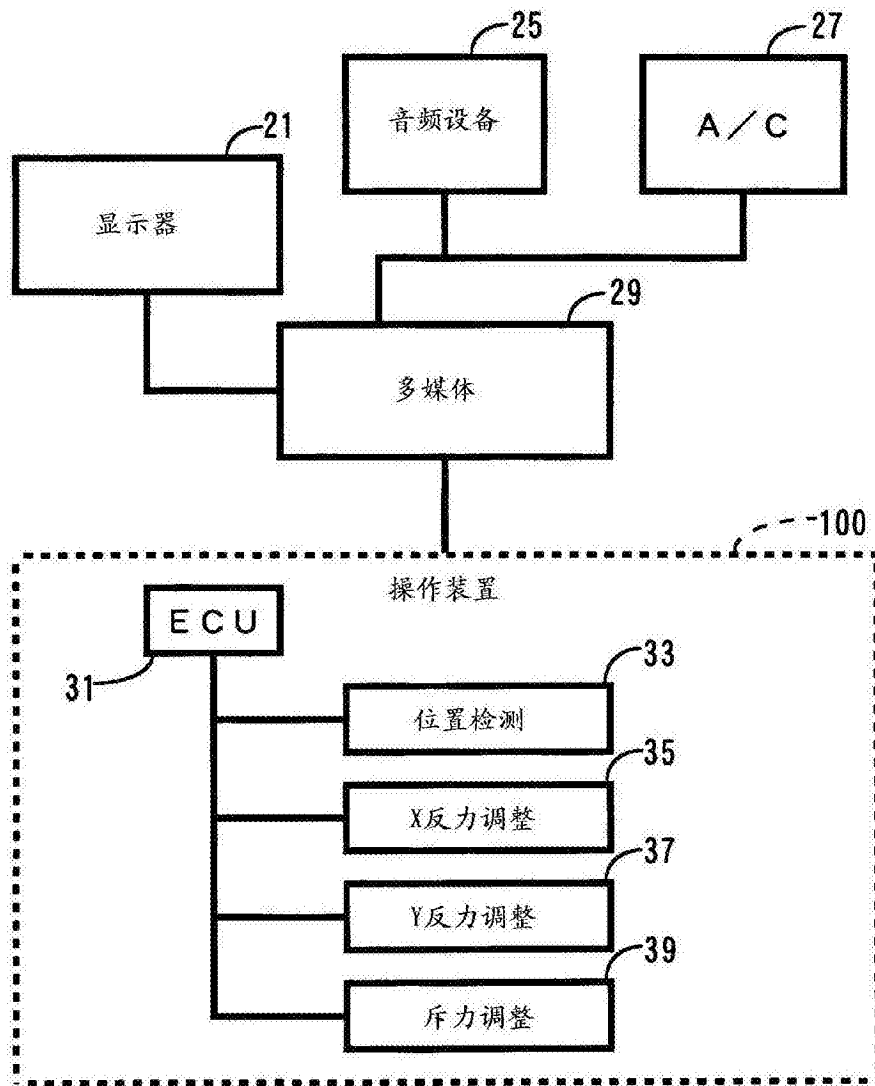


图2

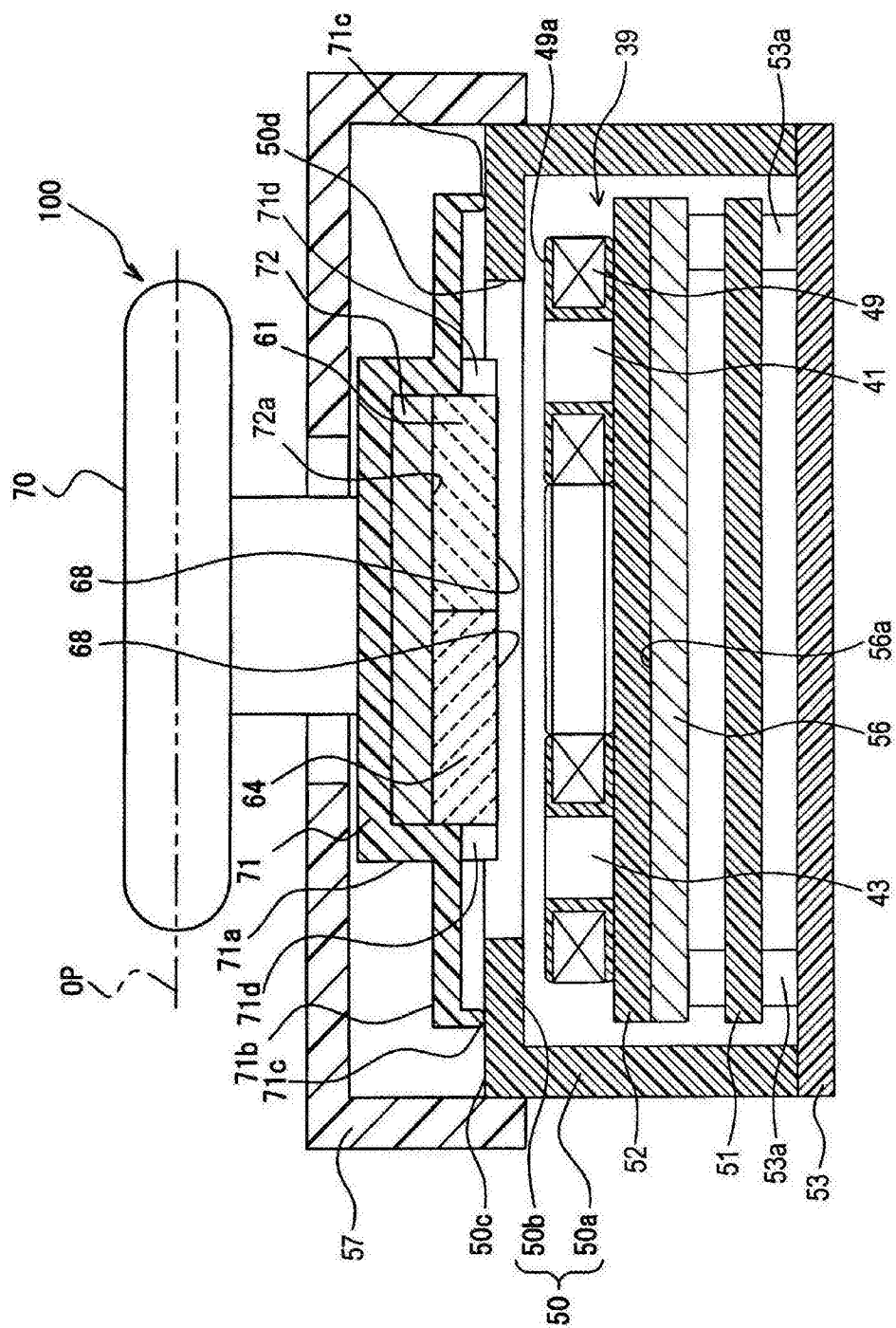


图3

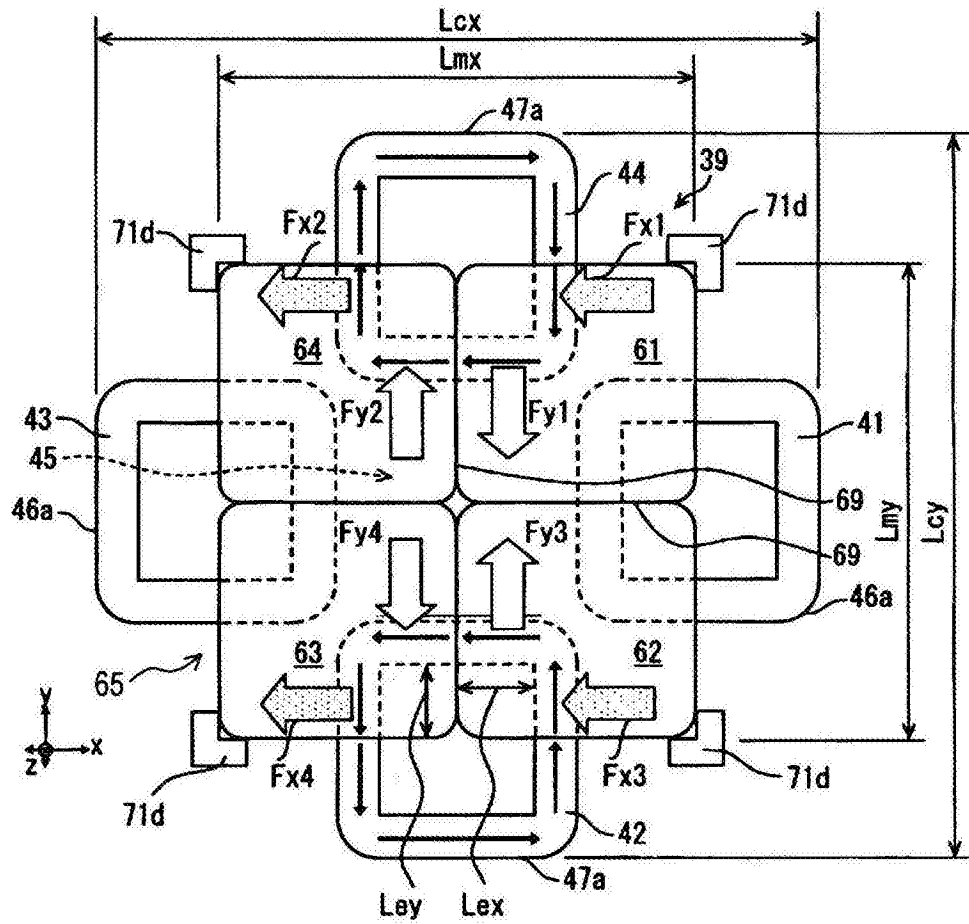


图4

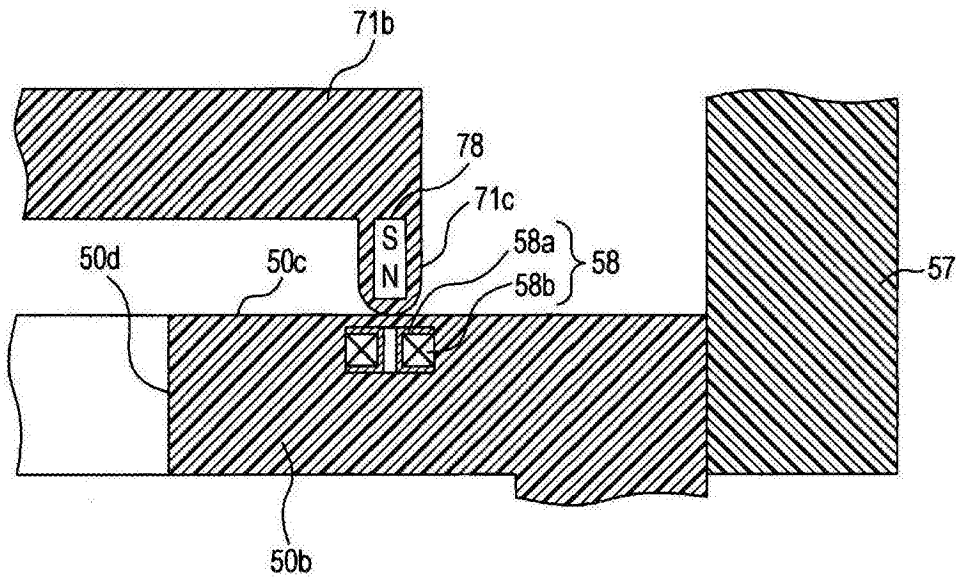


图5

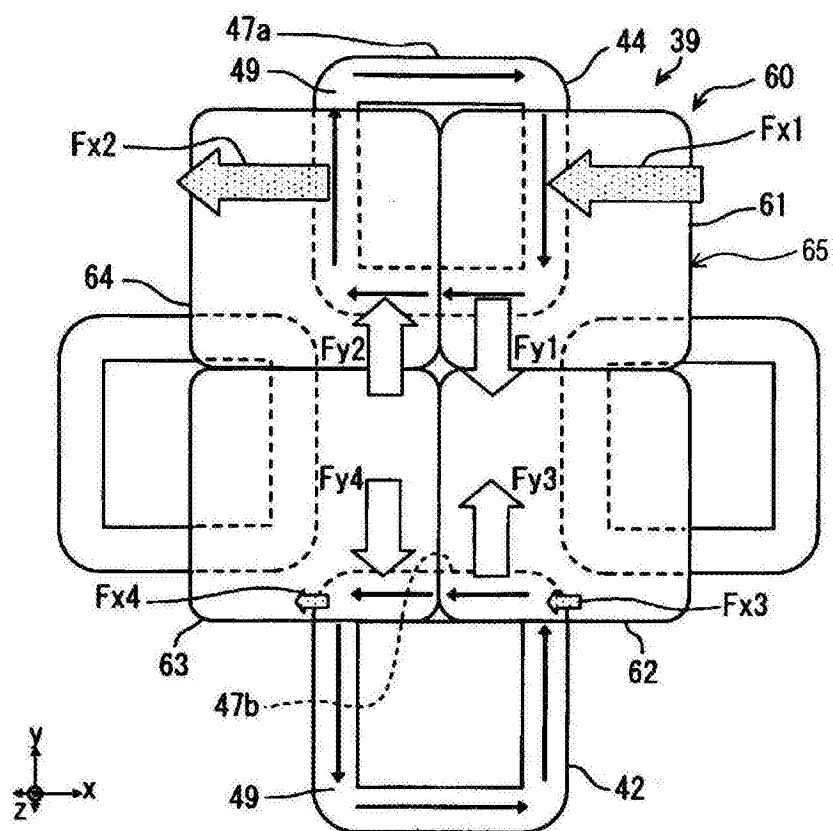


图6

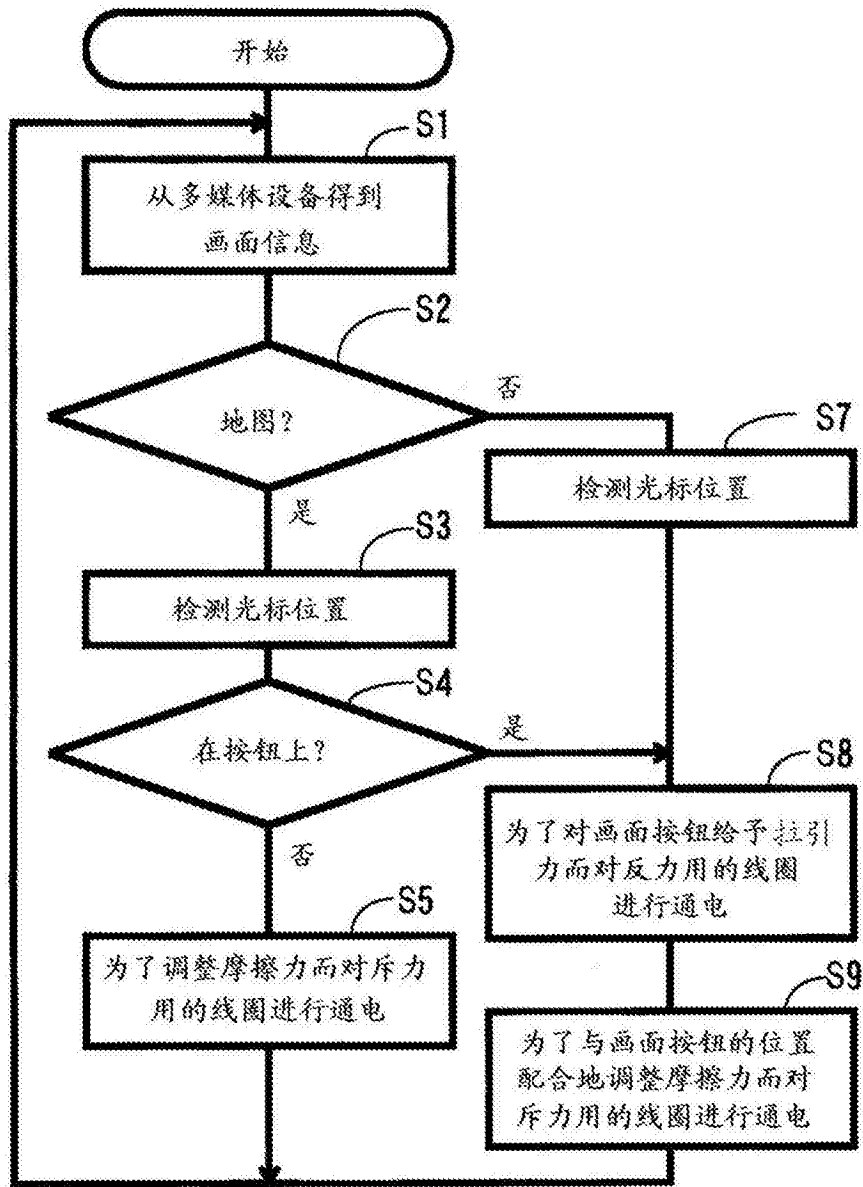


图7

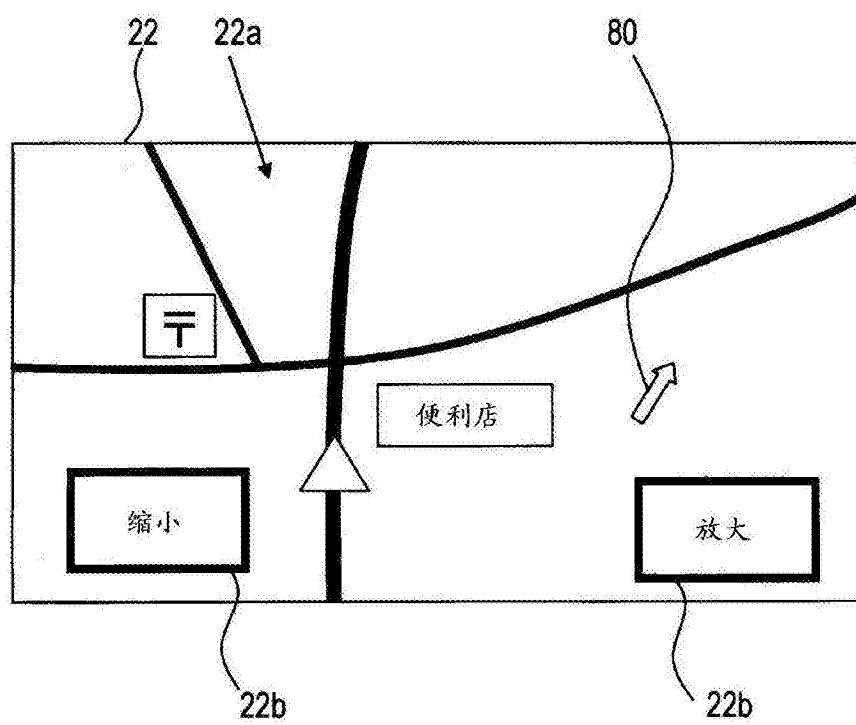


图8

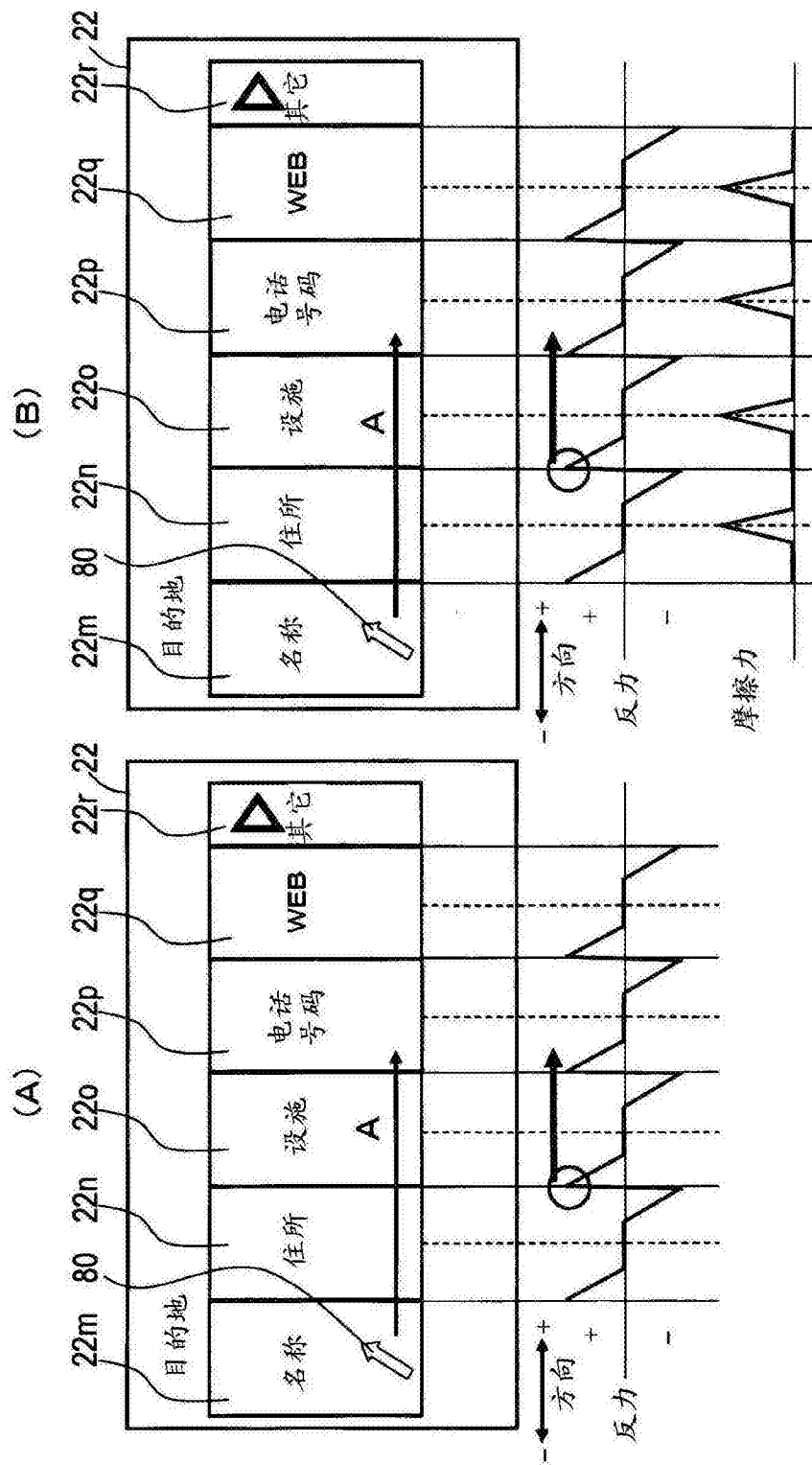


图9