

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G06F 3/033

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98115056.X

[43]公开日 1999 年 12 月 29 日

[11]公开号 CN 1239785A

[22]申请日 98.6.23 [21]申请号 98115056.X

[71]申请人 戴维·艾伦·伍德菲尔德

地址 英国沃尔索尔

[72]发明人 戴维·艾伦·伍德菲尔德

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

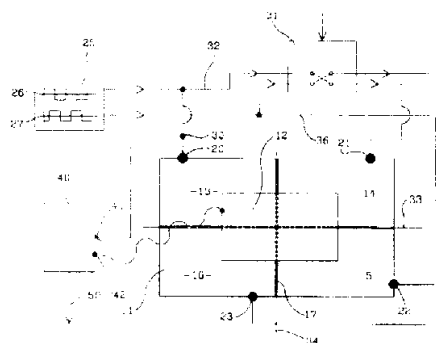
代理人 于 静

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 用于获得位置信息的装置

[57]摘要

获得关于第一和第二部件相对位置信息的装置,包括:开关装置,当其于第一状态时,第一波形信号被有选择地加到第一部件的第一部分,而第二波形信号被加到第一部件的第二部件,从而使装置输出信号含有关于第一和第二部件沿第一方向相对位置的信息,而当开关装置处于第二状态时,第一波形信号被加到第一部件的另一部分,而第二波形信号被加到第一部件的又一个另一部分,从而使装置输出信号含有关于第一和第二部件沿第二方向相对位置的信息。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 获得关于第一和第二部件相对位置信息的装置, 第一部件包含至少三个隔离的导体部分, 第二部件是导电的, 与第一部件相邻且与其电容耦合, 第一和第二部件可相对运动, 使得与第二部件有重叠关系的第一部件各部分的重叠比例可以改变, 振荡器装置向第一部件的一个部分提供第一波形信号, 向第一部件的另一部分提供第二波形信号, 用于分析在电容耦合的第二部件中产生的信号的装置提供含有位置信息的装置输出信号, 所述装置的特征在于提供了一个开关装置, 从而当开关装置处于第一状态时, 第一波形信号被有选择地加到第一部件的第一部分, 而第二波形信号被加到第一部件的第二部分, 从而使装置输出信号含有关于第一和第二部件沿第一方向相对位置的信息, 而当开关装置处于第二状态时, 第一波形信号被加到第一部件的另一部分, 而第二波形信号被加到第一部件的另一不同部分, 从而使装置输出信号含有关于第一和第二部件沿第二方向相对位置的信息。

2. 根据权利要求 1 的装置, 其特征不在于当开关装置处于第二状态时, 第二波形信号被加到第一部件的第二部分, 从而使关于第一和第二部件沿第一和第二方向的相对位置的信息能是相对于一个共同参考位置的位置信息。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 的装置, 其特征不在于第一波形信号与第二波形信号的相位不同, 分析装置通过比较第一或第二波形信号的相位与电容耦合的第二部件中产生的信号的相位, 来分析在第二部件中产生的信号。

4. 根据权利要求 3 的装置, 其特征不在于第一波形信号与第二波形信号的相位相差 90° 。

5. 根据前述权利要求中任何一个的装置, 其特征不在于第一和第二部件是相对平坦和平行的, 它们之间有空气隙或绝缘。

6. 根据前述权利要求中任何一个的装置, 其特征不在于第一部件包括四个隔离的导体部分, 排列成一般成矩形的阵列, 并由一般由十字形的绝缘装置使彼此隔离。

7.根据权利要求 6 的装置, 其特征在于开关装置分别有选择地向第一部分和第二或第四部分提供第一波形信号, 有选择地向第三和第四或第二部分提供第二波形信号。

8.根据前述权利要求中任何一个的装置, 其特征在于开关装置由一电子开关构成, 它自动地按顺序向第一部件的选定部分提供第一或第一和第二波形信号。

9.获得关于第一和第二部分相对位置信息的方法, 所利用的装置包括由至少三个隔离的导体部分构成的第一部件和导电的第二部件, 第二部件与第一部件相邻并与其电容耦合, 振荡器装置向第一部件的一个部分提供第一波形信号, 向第一部件的另一部分提供第二波形信号, 用于分析电容耦合的第二部件中产生的信号的装置提供装置输出信号, 其特征在于该方法的组成是: 使第一和第二部件相对运动, 从而使与第二部件有重叠关系的第一部件各部分的重叠比例发生变化; 操作开关装置使其处于第一状态, 从而使第一波形信号被有选择地加到第一部件的第一部分, 而把第二波形信号加到第一部件的第二部分; 分析在电容耦合的第二部件中产生的信号以提供装置输出信号, 信号中包含了关于第一和第二部件沿第一方向相对位置的信息; 操作开关装置使其处于第二状态, 从而使第一波形信号加到第一部件的另一部分, 而第二波形信号加到第一部件的另一不同部分, 分析在电容耦合的第二部件中产生的信号以提供装置输出信号, 信号中包含了关于第一和第二部件沿第二方向相对位置的信息。

说明书

用于获得位置信息的装置

本发明是关于获得与第一和第二部件的相对位置有关的位置信息的装置，例如可以只用作向计算机、控制器、游戏操纵台之类输入位置信息的装置。

传统的这类输入装置倾向于依赖摩擦滚动触点和/或电阻膜，它们都易于磨损。

例如，在 GB - A - 872152 中曾提出，通过感知加到第一部件上的信号和在电容耦合的第二部件上产生的信号之间的相位差来确定沿单轴的位置信息。在 GB - A - 1083222 中用类似原理确定围绕一转动轴的相对角运动。

用于计算机、控制器和游戏操纵台之类的输入装置要求提供有关沿两个方向（特别是但不只是沿 X - Y 方向）相对运动的位置信息。

根据本发明的第一方面，我提供了获得关于第一和第二部件相对位置信息的装置，这第一部件包括至少 3 个隔离的导电部分；第二部件是导电的、与第一部件相邻并与其电容耦合，第一和第二部件可以相对运动，从而使与第二部件有重叠关系的第一部件各部分的重叠比例可以变化；振荡器装置向第一部件的各部分之一提供第一波形信号，向第一部件的其它部分提供第二波形信号；对电容耦合的第二部件中产生的信号进行分析的装置，用于提供含有位置信息的装置输出信号，其特征在于那里提供了一个开关装置，当开关装置处于第一状态时，第一波形信号被有选择地加到第一部件的第一部分，而第二波形信号被加到第一部件的第二部分，从而使该装置的输出信号含有关于第一和第二部件沿第一方向相对位置的信息，当开关装置处于第二状态时，第一波形信号被加到第一部件的另一部分上，而第二波形信号被加到第一部件的另一不同部分，从而使该装置的输出信号含有关于第一和第二部件沿第二方向相对位置的信息。

这样，利用本发明能方便地把利用两部件之间电容耦合以获得相对位置信息的原理应用于获得关于第一和第二部件沿两个方向（特别是但不只是 X - Y 方向）相对位置的信息，而不需要在第一和第二部件之间有任何摩擦或滚动触点。

通常，当开关装置处于第二状态时，第二波形信号被加到第一部件的第二部分，从而使关于第一和第二部件在第一和第二方向上相对位置的位置信息能与一个共同的参考位置相关联。

可以根据第一和第二波形信号的性质，采用不同的方式分析第二部件中产生的信号。在一种结构安排中，第一波形信号与第二波形信号有不同的相位，分析器装置是通过比较第一或第二波形信号的相位和在电容耦合的第二部件中产生的信号的相位，来分析第二部件中产生的信号。

最方便的情况是第一和第二波形信号彼此相位相差 90° 。

在一个实施例中，第一第二部件相对平坦和平行，它们之间有空隙或绝缘，第一部件由 4 个电绝缘导电部分组成，它们通常排列成矩形阵列，并由通常为十字形的绝缘装置使它们彼此绝缘。

可以把开关装置安排成分别有选择地向第一部分以及第二或第四部分提供第一波形信号，有选择地向第三部分以及第四或第二部分提供第二波形信号，从而可以得到 X - Y 位置信息。

虽然该开关装置可以是一个手动开关，但最好是该开关装置由电子开关构成，它按顺序自动向第一部件的选定部分提供第一或第一和第二波形信号。例如，这种开关可以是一个在计算机控制下的多路转换器，它与确定该装置输出信号是否包含例如 X 或 Y 位置信息的装置同步。这样，开关的操作状态可以按需要的频度变化，从而以所需的速率得到 X - Y 或其他双向信息。

根据本发明的第二方面，我提供了一种获得关于第一第二部件相对位置信息的方法，该方法利用一种装置，它包含由至少 3 个电绝缘导体部分构成的第一部件和导电的第二部件，这第二部件与第一部件相邻并与其电容耦合，该装置的振荡器装置向第一部件的一个部分提供第一波形信号，向第一部件的另一个部分提供第二波形信号，对电容耦合的第

二部件中产生的信号进行分析的装置提供该装置的输出信号，其特征在于该方法的组成是：相对移动第一和第二部件，从而使与第二部件有重叠关系的第一部件各部分的比例发生变化；操作一开关装置使其处于第一状态，从而使第一波形信号有选择地应用于第一部件的第一部分，而第二波形信号加到第一部件的第二部分；对电容耦合的第二部件中产生的信号进行分析以提供该装置的输出信号，它包含关于第一和第二部件沿第一方向的相对位置的信息；操作该开关装置使其处于第二状态，从而使第一波形信号有选择地应用于第一部件的另一部分，而第二波形信号加到第一部件的另一不同部分；对电容耦合的第二部件中产生的信号进行分析以提供该装置的输出信号，它包含关于第一和第二部件沿第二方向的相对位置的信息。

下面将参考附图描述本发明，这些图件是：

图 1 显示根据本发明的装置的部分平面图；

图 2 显示图 1 所示装置的部分的端视图；

图 3 是图 1 和图 2 的装置所用的可能的电子电路图。

参考附图，用于向计算机、控制器、游戏操纵台之类输入位置信息的输入装置 10 由第一部件 11 和可相对运动的第二部件 12 组成。在此例中，第一部件 11 包括 4 个隔离的导体部分 13、14、15 和 16，它们一般为平面的而且一般排列成矩形阵列，从而使 13 至 16 被一般为十字形的绝缘部件（标为 17）使其彼此绝缘。

在本例中，第二部件 12 利用下文要解释的装置使得可在第一部件 11 上运动。在本例中，第一部件 11 的总面积至少为第二部件 12 的面积的四倍。

为了方便，第一部件 11 由单侧印刷电路板材料构成，或者是导电部分和绝缘部分的混合结构。第一部件 11 可以由一个分立部件构成，或者可以由已经存在的印刷电路板的一部分或其延伸部分构成。

第一部件 11 的部分 13 至 16 中每一个都被分别给予一个接头 20 至 23。

装置 10 还包括一个正交振荡器信号源 25，它产生两个基本相同的输出信号 26 和 27，这两个信号是相位彼此相差 90° 的正弦波。信号之一，

即标为 26 的信号，通过导体 30 连到第一部件 11 的第一部分 13 的端子 20。同时，取决于电子开关 31 的状态信号 26 可以通过导体 32 连到或者是第一部件 11 的第二部分 14 或者是第一部件 11 的第四部分 16，这取决于装置 10 的运行是要提供沿 X 轴（标为 33）的位置信息还是要提供沿 Y 轴（称为 34）的位置信息。第二信号 27 通过导体 36 连到第一部件 11 的第三部分 15 的端子 22，同时，取决于电子开关 31 的状态，信号 27 被连接到第一部件 11 的第二部分 14 的端子 21 或者第一部件 11 的第四部分 16 的端子 23。

装置 10 还包括一个比较器装置（标为 40），它有第一输入端 41 连于导体 30，导体 30 带有从正交振荡器装置 25 到第一部件 11 的第一信号 26，还有第二输入端 42，在本例中通过一柔线 43 连到第二部件 12。

当然，第二部件 12 可以用任何其他类所希望的导体连接到输入端 42，例如包含一个或多个摩擦触点或类似物的导体。

第二部件 12 也可以由一个印刷电路板构成，并与第一部件 11 相邻，使第一部件和第二部件之间有一空气隙 46。

可以用任何希望的已知手段限制第二部件 12 相对于第一部件 11 的运动，使第一部件 11 和第二部件 12 之间的距离 d 基本上为一常数，并使第一部件 11 和第二部件 12 基本上保持平行。

所以，将会理解，当第二部件 12 在第一部件上方运动时，与第二部件 12 成重叠关系的第一部件 11 各部分 13 - 16 的重叠比例将会改变。

第一部件 11 和第二部件 12 之间的空气隙 46 中的空气是不导电的，因此第一部件 11 和第二部件 12 是电容耦合的。

当然，如果希望的话，可以提供绝缘材料来代替第一部件 11 和第二部件 12 之间的空气隙。在一个实例中，可以在第一部件 11 上放置聚乙烯或其他薄膜，而第二部件可以载有导电泡沫橡胶，当第二部件 12 运动时，导电泡沫橡胶在第一部件 11 上面运动。以这种方式使第一和第二部件 11 和 12 之间的空间在第二部件 12 运动过程中保持不变。其他结构安排无疑是可能的。

当电子开关 31 所处状态使第一信号 26 与两部分 13 和 16 相连，使第二信号 27 与第二和第三部分 14、15 相连时，由于第二部件 12 与第

一部件 11 电容耦合，第二部件 12 相对于 X 轴 33（即沿着 Y 轴 34）的运动便会改变在第二部件 12 中引起的信号的相位变化。这样，比较器装置 40 通过比较第一信号 26 和来自第二部件 12 的信号之间的相对相位，便可以提供一个输出信号 50 以指示第二部件 12 与第一部件 11 相对于 X 轴 33 的相对位置。这里假定第一信号 26 和第二信号 27 不是彼此成反相位。

当电子开关 31 所处状态使来自正交振荡装置 35 的第一信号 26 与第一部件 11 的部分 13 和 14 相连，使第二信号与第一部件的第三和第四部分 15、16 相连，则来自相位比较器 40 的输出信号 50 将指示第二部件 12 相对于 Y 轴 34（即沿着 X 轴 33）的相对位置。

可以理解，当装置 10 的操作使输出信号 50 指示第二部件 12 相对于 X 轴 33 的位置时，第二部件相对于 Y 轴（即沿着 X 轴 33）的运动将不会影响由于第二部件 12 与第一部件 11 电容耦合而在第二部件中产生的信号的相位；反之，当输出信号 50 指示第二部件 12 相对于 Y 轴 34 的位置地，第二部件 12 相对于 X 轴 33（即沿着 Y 轴 34）的运动将不会影响在第二部件 12 中产生的信号的相位。

这样，来自相位比较器的输出信号 50 因电子开关 31 的状态不同而可以指出第二部件 12 沿 X 轴 33 或 Y 轴 34 的位置。

电子开关 31 可以由人工控制，但最方便的是，安排电子开关 31 使其自动地按顺序向第一部件 11 的不同部分 13 至 16 分别提供第一和第二信号 26、27。所以，可以提供一个多路转换器或类似部件作为电子开关 31，而且可以理解，输出信号 50 可以被适当地切换到计算机、控制器、游戏操纵台之类设备的不同输入端，这样，这些设备可以适当地利用输出信号 50 来确定 X - Y 轴位置信息。

相位比较器 40 可以借助任何可用手段（例如一个（软件）计时循环或（硬件）ASIC 计数器或类似手段）来比较在两个输入端 41 和 42 的信号相位。

可以理解，在许多含有电子控制装置的电子装备或其他设备中，有现成的微控制器或 ASIC，而现成的微控制器或 ASIC 可以被用于得到装置 10 中所用的一个或多个波形信号，如信号 26 和 27，同时，这个微控

制器或 ASIC 还可以包含必要的装置来确定向第一部件 11 提供的波形信号与来自电容耦合的第二部件 12 的信号之间的相位差。

可以理解,振荡器信号源 25 可以向多个位置传感装置提供适当的波形信号。

可以做各种修改而不偏离本发明的范围。

特别是在上述实施例中描述的本发明所参考的装置是用于获得沿着总体上相互正交的 X 和 Y 轴 33、34 的位置信息。本发明可以被用于获得其他双方向信息,而且这两个方向可以是直线的也可以不是直线的。例如,该装置可以提供相对于彼此夹角 120° 的三个轴的位置信息,在这种情况下,第一部件可以包括三个电绝缘导体部分,构成一个适当的阵列。

在这每种情况中,最好是比较器装置 40 测量在输入端 41 和 42 处两个信号之间的相位差,而两个信号 26 和 27 最好是有相同波长和振幅的正弦波,但需要它们是不同的相位的但又不是反相位的。这两个信号 26、27 最好是相位相差 90° 。

根据图 1 至 3 的装置可以构成为使其第一部件 11 的面积约为 $25 \times 20 \text{ mm}$ 。正交振荡装置 25 可以产生频率约为 10 KHz 的正弦信号或其他适当波形。频率稳定性不特别重要,但在第二部件相对于第一部件进行位置运动时频率应保持稳定。正交的或其他的振荡器装置 25 可以产生数字的一个或多个波形信号 26、27,这些信号可以被滤波以根据需要提供正弦波或其他波形。或者,振荡器信号 26/27 可以由线性振荡器产生。

尽管最好是运动部件 12 和固定部件 11 之间的距离一般保持不变,但在第二部件运动过程中距离 d 的小变化不会对所确定的位置运动有严重影响,如果空气隙 46 足够大的话。

在上面的描述或下面的权利要求或附图中所披露的特征以各自的具体形式表现出来,或利用一个完成所披露功能的装置或利用一个得到所披露结果的方法或过程把这些特征表现出来,这些特征可以单独地或以这些特征的任何组合来用于以多种形式实现本发明。

说明书附图

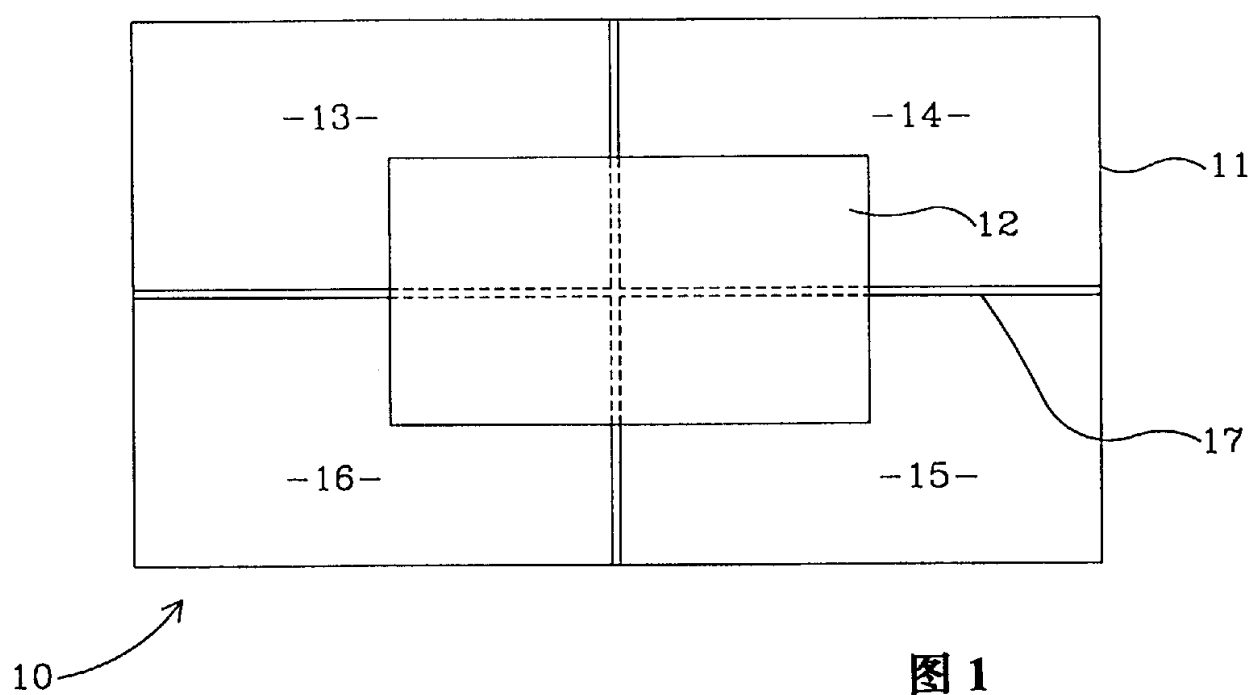
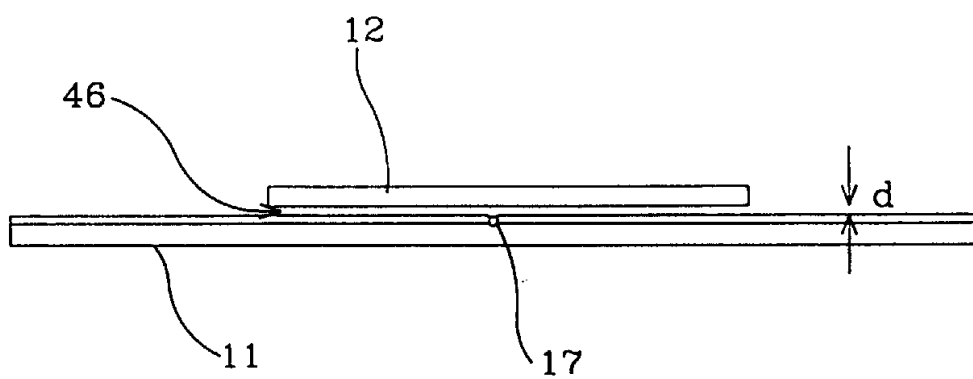


图 2



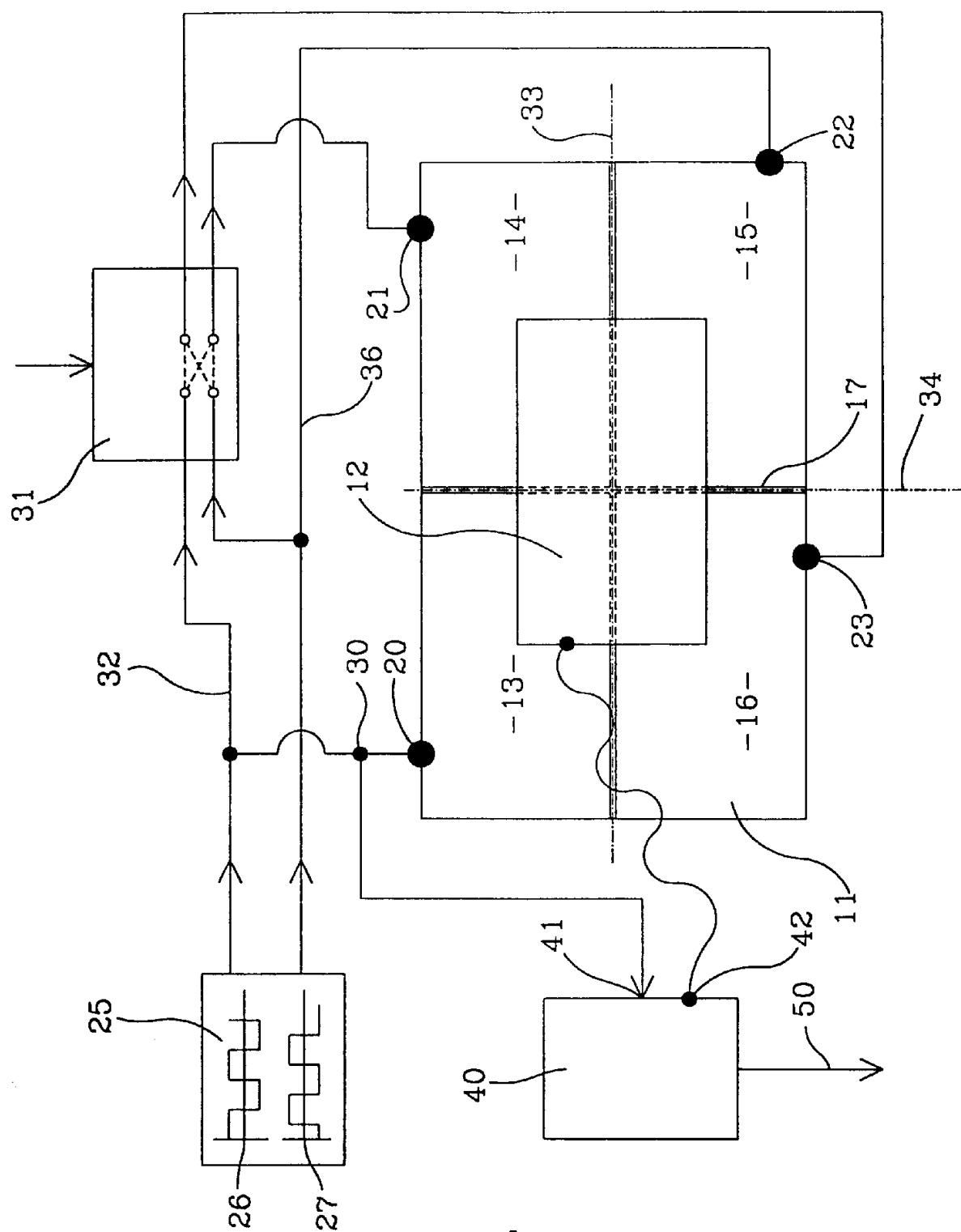


图 3