



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1720559 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 200380104736.3  
 (22) 申请日 2003.12.04  
 (30) 优先权数据  
 02/15527 2002.12.09 FR  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2005.06.01  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/FR2003/050152 2003.12.04  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W02004/055754 FR 2004.07.01  
 (73) 专利权人 法国原子能委员会  
 地址 法国巴黎  
 (72) 发明人 穆斯塔法·哈菲兹  
 让-马克·亚历山大  
 穆罕默德·贝纳利库达贾  
 (74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
 责任公司 11240  
 代理人 章社杲  
 (51) Int. Cl.  
 G09B 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
 CN 1339768 A, 2002.03.13, 全文.  
 JP 1991129386 A, 1991.06.03, 说明书第 3  
 页右栏第 13 行至第 32 行、附图 2(A)-4.  
 Yu-Chong Tai. Micromotors.  
 Microelectronics and VLSI. 1995, 8-11.  
 IBM CORP.. THIN FILM PIEZOELECTRIC  
 VIBRATOR PANEL. IBM TECHNICAL DISCLOSURE  
 BULLETIN34 3. 1991, 34(3), 132-134.

审查员 杜鹃

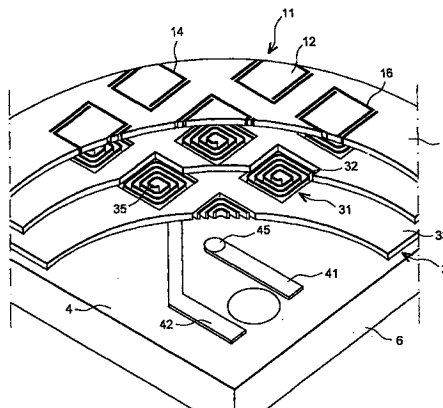
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

基于电磁致动器的多层触摸显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种触摸显示装置 (10), 其特征在于, 包括多个层叠的层 (1, 4), 隔离层 (2) 包括与触摸板 (1) 相连的薄片 (12) 移动的空腔 (21), 该隔离层 (2) 位于触摸板 (1) 和包括选择寻址的平板线圈 (31) 的层 (3) 之间。通过修改访问不同线圈 (31) 的电流值, 可以改变触摸板 (1) 的触摸外形。



1. 触摸显示装置 (10), 包括:

触摸板 (1), 具有触摸表面 (16);

整体层形式的磁性线圈 (31) 的网络, 根据在所述线圈 (31) 中流动的电流, 致动触觉改变部分, 从而在所述触摸表面 (16) 上产生触觉, 所述触觉是所述线圈 (31) 中每一个线圈中流动的不同的电流的函数;

中间隔离层 (2), 位于所述线圈 (31) 的整体层 (3) 和所述触摸板 (1) 之间;

寻址电路, 用于选择寻址在不同线圈 (31) 中的电流;

其特征在于,

所述触摸板 (1) 包括触觉改变元件 (11) 的整体网络, 每个所述触觉改变元件包括: 一组一个或多个移动薄片 (12), 所述移动薄片 (12) 通过一个或多个臂 (13) 与所述触摸板 (1) 连成一体; 一个或多个薄片释放凹槽 (14), 存在于所述移动薄片 (12) 的外周的一部分上, 每个移动薄片能在磁场的作用下移动, 触觉改变元件 (11) 的每组移动薄片 (12) 均受到所述网络的一个或多个线圈 (31) 所产生的场的作用, 所述中间隔离层 (2) 是绝缘的, 并包括与每个触觉改变元件 (11) 相对的凹处 (21), 所述凹处 (21) 给出了用于这个触觉改变元件 (11) 的该组移动薄片 (12) 的变形空间。

2. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于,

所述触觉改变元件 (11) 为单个薄片 (12) 的形式, 所述单个薄片 (12) 的外周的一部分通过凹槽 (14) 从所述触摸板 (1) 的连续部分释放, 所述凹槽 (14) 的数目等于将所述薄片 (12) 连接至触摸板 (1) 的连续部分的臂 (13) 的数目。

3. 根据权利要求 2 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于, 所述移动薄片 (12) 包括块体, 所述块体构成能够通过所述触摸板的凹槽 (14) 中滑动而移动的磁体。

4. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于, 所述触觉改变元件 (11) 中的每个均为单个薄片 (12) 的形式, 所述薄片 (12) 具有沿轴向方向的细长形状, 所述薄片 (12) 通过凹槽 (14) 与所述触摸板 (1) 的连续部分分开, 所述凹槽 (14) 在所述薄片 (12) 的大致平行于轴向方向的边缘的任一侧限定了所述薄片 (12) 的中央部分, 所述薄片 (12) 在所述板上分成 7 组, 所述 7 个组一起构成了 7 段显示器。

5. 根据权利要求 4 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于, 所述 7 段显示器的薄片 (12) 通过将薄片 (12) 连接至触摸板 (1) 的连续部分上的两个臂 (13), 与所述触摸板 (1) 的连续部分连成一体。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于, 一个段的薄片 (12) 面对线圈层 (3) 的一组线圈 (31), 组中的线圈具有在矩形中内切的螺旋形状。

7. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于, 所述移动薄片 (12) 由磁性材料构成, 或包括磁性材料层。

8. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于, 所述薄片 (12) 包括构成磁体的层, 或包括固定在所述薄片 (12) 上的磁体。

9. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于, 所述移动薄片 (12) 包括磁体 (17), 所述线圈 (31) 包括中央通道 (38), 所述移动薄片 (12) 的磁体 (17) 处于关闭位置, 所述关闭位置对应于线圈 (31) 不被供电的情况, 至少部分位于所述线圈 (31) 的所述中央通道 (38) 中。

10. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于,

所述线圈 (31) 是设置在一个层 (3) 上的扁平线圈, 所述层 (3) 平行于所述触摸板 (1) 和所述中间隔离层 (2), 使得一个线圈 (31)、一个凹处 (21)、和一个触觉改变元件 (11) 一起构成了单个显示元件。

11. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于,

所述线圈 (31) 是设置在一个层 (3) 上的扁平线圈, 所述层 (3) 平行于所述触摸板 (1) 和所述中间隔离层 (2), 使得一组可同时寻址的线圈 (31)、一个凹处 (21)、和一个触觉改变元件 (11) 一起构成了单个显示元件。

12. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10), 其特征在于,

所述寻址电路 (4) 为具有一些以寻址接触点 (45) 结束的轨道 (41-44) 的印刷电路 (4), 所述接触点 (45) 接触所述线圈 (31) 的连接端子 (35)。

13. 根据权利要求 1 所述的触摸显示装置 (10),

其特征在于, 具有平行的层 (1-5) 的叠层的形式, 并且除了包括所述触摸表面 (1) 和所述中间隔离层 (2) 之外, 还包括一个扁平线圈 (31) 层, 每个扁平线圈均由导电轨道 (32) 的平面卷绕构成, 设置在绝缘载体 (33) 上, 在绝缘载体 (33) 上的线圈 (31) 的平面平行于其它层 (1-5) 的平面, 所述寻址电路 (4) 为扁平电路形式, 所述扁平电路包括以寻址接触点 (45) 结束的轨道 (41-44), 所述接触点与所述线圈 (31) 的连接端子 (35) 接触, 所述层所承载的不同元件被设置为使得一个线圈或一组线圈 (31)、允许移动薄片 (12) 移动的凹处 (21)、移动薄片 (12) 沿大致垂直于所述层的平面的方向对齐。

## 基于电磁致动器的多层触摸显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于将触摸信息传递给使用者的装置。更具体而言,本发明涉及一种显示装置,包括:

[0002] 触摸板,具有触摸表面;

[0003] 磁性线圈网络和触觉改变移动部分网络,所述移动部分根据在线圈中流动的电流而被致动,以便在触摸表面上产生触觉,该触觉是每个线圈中流动的电流的函数,

[0004] 寻址电路,用于选择地访问微致动器的不同线圈中的电流,

[0005] 所述磁性线圈使所述移动部分运动,所述移动部分使触摸表面的一部分变形,或者使其振动。触摸表面的凹凸变形或者其振动产生了一种使用者能够检测到的触觉。该寻址电路允许选择适合在给定的瞬间致动的微致动器,用于在该瞬间内产生理想的触觉。

### 背景技术

[0006] 美国专利 US 6 159 013 描述了一种用于盲人的便携式视觉传感器。该装置包括如该专利的图 1 和 2 所示的电磁单元 1。在该专利的图 3 中更详细示出的该电磁单元 1 包括触摸板 22。该触摸板包括一些孔 21。在每个孔 21 对中的移动杆 19 可以根据其轴向位置导致该触摸板 22 的触摸表面 32 的变形。每个杆 19 均局部垂直于触摸表面 32 设置。在该触摸板 22 后面设置的线圈 7 围绕每个杆 19。线圈 7 允许沿轴线方向移动每个杆 19。根据在线圈 7 中通过的电流值,杆 19 的一个端部穿过或没有穿过相应的孔 21,因此改变了触摸表面 32 的形状。因此,该触摸板的特别的触觉可以被随时控制。在这个实施例中,设置在触摸装置上游的光学装置 4,5 可连续地将所读的一页一个字符接一个字符地转换成数字数据,所述数字数据能够再转换成触摸数据,使得盲文阅读器可以通过触摸分辨字符序列。

[0007] 应当理解,在上述的美国专利中使用的装置用于传递字符信息,但是,如果致动器的数量必须增加,则该装置将很快变得效率低下。对于能够达到数百个致动器的装置来说,由于组装和布线复杂,在该专利中描述的方法不再能够使用,尤其是当所述系统要小型化时。

### 发明内容

[0008] 本发明提出了一种显示触摸装置,该装置通过使用批量生产技术,特别是电子蚀刻技术,激光切割或者微电子技术进行实施,所述装置能够容纳大量的单个显示元件,其中每个元件可以被单个控制,以便形成在触摸表面上的显示。

[0009] 本发明因此涉及了一种触摸显示装置,包括:

[0010] 触摸板,具有触摸表面,

[0011] 整体层形式的磁性线圈的网络,根据在所述线圈中流动的电流,致动触觉改变移动部分,从而在触摸表面上产生了触觉,该触觉是在所述线圈中的每个中循环的不同电流的函数,

[0012] 中间隔离层,位于所述线圈的整体层和所述触摸板之间;

[0013] 寻址电路,用于选择寻址在不同线圈中的电流,

[0014] 其特征在于,

[0015] 该触摸板包括触觉改变元件的整体网络,每个所述触觉改变元件包括:一组一个或多个移动薄片,所述移动薄片通过一个或多个臂与所述触摸板连成一体;一个或多个薄片释放凹槽,存在于所述移动薄片的外周的一部分上,每个移动薄片能在磁场的作用下移动,触觉改变元件的每组移动薄片均受到所述网络的一个或多个线圈所产生的场的作用,所述中间隔离层是绝缘的,并包括与每个触觉改变元件相对的凹处,所述凹处给出了用于这个触觉改变元件的该组移动薄片的变形空间。

[0016] 在一个实施例中,触觉改变元件的移动部分组包括:一个或多个与触摸板通过一个或多个臂连成一体的薄片,并且通过局部切割所述板而获得所述薄片,从而释放所述薄片。所述切割部分可以呈现一个或者多个穿过所述板的凹槽的形状,所述凹槽在该薄片的除了与薄片连接的连接部分以外的整个周边上具有一些贯通凹槽,使得将薄片与触摸板组件相连的一个或者多个臂继续存在。因此,总体上说,一个或者多个使薄片自由的凹槽位于薄片的外周的一部分上。

[0017] 在一个替换实施例中,所述触摸板足够薄并且移动部分包括构成磁体的块,所述块在触摸板的孔中滑动移动。

[0018] 在一个实施例中,所述线圈是由导电轨的卷绕平面形成的扁平线圈,设置在隔离载体上,所述隔离载体平行于触摸板和隔离中间层设置,该隔离中间层包括薄片移动的凹槽。根据这个实施例的一个变形,线圈,空腔和触觉改变元件一起构成了单个显示元件。根据这个实施例中的另一种变形,一组线圈,空腔和触觉改变元件一起构成了单个显示元件。

[0019] 优选地,在每个实施例中,线圈或者一组线圈的表面大致与触觉改变元件的表面相对应,所述触觉改变元件被线圈或者线圈组致动。

[0020] 在一个实施例中,所述寻址电路为印刷电路板形式,该印刷电路板携带有以一些寻址接点结束的轨道,所述接点接触线圈的连接端子。可以例如通过将接点压靠到端子上或者通过例如球连接的微焊接确保在线圈连接端子和与之对应的寻址电路的寻址接点之间的电连续性。

[0021] 因此在同时含有从触摸板,所述扁平线圈层和印刷电路形式的寻址电路开始切割所述移动薄片的变形实施例中,本发明的显示装置呈现为完全通过大批量生产技术例如微电子技术将多个平行层彼此堆积从而整体实施的装置的形式。因此可以使触觉改变元件非常小型化,从而实现相对已知装置清楚改进的触觉。

[0022] 所述寻址电路可以根据单层或者多层印刷电路生产方法实现。

[0023] 本发明的其它优点和特征在下面对实施例的描述时将变得清楚。

## 附图说明

[0024] 本发明的一些实施例下面将借助于附图进行描述,附图包括:

[0025] 图 1 示出了一起构成本发明显示装置的多层的分解透视图;

[0026] 图 2 包括部分 A-H,每个部分表示了触觉改变元件的实施例;

[0027] 图 3 示出了构成 7 段显示器的触觉改变元件组的俯视简图;

[0028] 图 4 示出了一起构成本发明的装置的主要结构的 4 层放大透视图;

[0029] 图 5 示出了多层印刷电路的扁平线圈层和多层印刷电路的一些层的分解透视图，这些印刷电路层一起构成了线圈寻址电路；

[0030] 图 6 包括部分 A 和 B。部分 A 表示了线圈和构成触觉改变元件的薄片的平面视图，部分 B 表示了在横截面图中的相同元件；以及

[0031] 图 7 包括部分 A-I。这些部分中的任意一个均用于解释触觉改变元件根据这些元件的性能以及施加在控制线圈上的电流的工作模式。

### 具体实施方式

[0032] 图 1 示出了一起构成本发明的触摸显示器的不同层的分解视图。

[0033] 图 1 示出的所述显示装置 10 包括具有触摸表面 16 的触摸板 1。该装置还包括含有多个扁平线圈 31 的层 3。还包括寻址印刷电路 4。在图 1 示出的实施例中，该电路包括在绝缘基体 6 上划出的导电轨道 41-43。根据本发明在触摸板 1 和线圈 31 的层 3 之间设置了一个中间隔离层 2，这个层包括一些凹处 (recess) 21，所述凹处 21 将在下面描述。在图 1 的实施例中，该触摸表面 11 覆盖有用于保护薄片 (blade) 的外部层 5，所述薄片构成了改变接触触摸板 1 所感受到的触觉的元件。

[0034] 在所示实施例中，该线圈 31 的层 3 包括 8 个分别含有 8 个线圈 31 的行。所述线圈由矩阵网络形成。

[0035] 同样，所述隔离中间层 2 包括 8 个分别含有 8 个凹处 21 的行。在线圈和空腔 21 之间存在一一对应。在所示实施例中，每个线圈 31 均呈现方形的导电螺旋形式。同样，所述凹处 21 为孔形式，该孔的轮廓壁构成了具有方形截面的柱。因此可以为每个线圈 31 和每个空腔 21 限定一个线圈中心轴，和一个空腔 21 中心轴。在图 1 示出的情况中，所述中央轴是局部垂直于线圈中心或者空腔中心的轴。

[0036] 所述空腔和线圈中心轴局部垂直于线圈层和空腔层，因为，所述一起构成本发明的显示装置的不同层 1-4 可以不是平面，而是具有任何形状，特别是任何通过使平面层变形而获得的任何形状。在任何情况下，所述不同的层彼此局部平行。

[0037] 在示出的实施例中，线圈 31 和触觉改变元件 11 的所述中央轴重合。这种结构并不是必须的并且基本上取决于触觉改变元件 11 的形状和这些元件的致动模式。在后面将看到在某些实施例中，最好使所述线圈 31 和元件 11 的中央轴偏移。重要的是空腔 21 能够允许一起构成触觉改变元件的移动部分运动。

[0038] 触觉改变元件 11 的实施例将结合图 2 进行描述。该图包括 8 个触觉改变元件的实施例。这些实施例在图 2 中用 A-H 表示。

[0039] 在每个所示出的实施例中，触觉改变元件 11 为矩形形状 11。该矩形的内部周边部分 15 含有一些材料。该周边部分通过一个或者多个臂 13 与一个或者多个薄片 12 连接。在每个矩形 11 的中央部分中的一些凹槽 14，在臂 13 和一些薄片 12 的外周的一部分上，允许所述薄片 12 和所述臂 13 从触摸板 1 的其余部分释放。所述空腔 14 使得薄片在除了构成臂 13 和薄片 12 之间的连接区域的位置以外的整个外周上自由。同样，所述空腔 14 使得所述臂 13 在除了下述位置之外的整个外周是自由的；构成在臂 13 和具有臂 13 的一个端部的薄片 12 之间和在臂 13 和具有臂 13 的两个端部中的另一个的矩形 11 的周边部分 15 之间的连接区域。

[0040] 在示出部分 A 的实施例中,薄片 12 位于矩形 11 的中央部分中。该薄片本身是矩形形状,第一臂 13 使得构成薄片 12 的矩形的侧边中的一个的中央部分连接到矩形 11 的实心外周部分 15 上。第二臂 13 对称地将构成薄片 12 的矩形 12 的相对侧边连接到矩形 11 的周边部分 15 上。因此,该薄片与触摸板 2 的其余部分通过在同一轴上对齐的两个臂 13 连接。

[0041] 部分 B 示出的示例对应于如部分 A 示例中那样位于矩形 11 的中央部分中的薄片 12。在这里,薄片 12 通过 4 个彼此成 90 度设置的臂 13 与矩形 11 的周边部分 15 连接。每个臂将构成薄片 12 的矩形 12 的一个侧边的中央部分连接到矩形 11 的周边部分 15 上。

[0042] 在示出部分 C 的实施例中,该薄片 12 具有矩形形状。该薄片与矩形 15 的其余部分通过具有围绕薄片 12 挖空的切割沟槽 14 形状的凹槽 14 而分隔,除了构成臂 13 和薄片 12 的连接区域的两个部分以外。正如图 3 示出的部分 C 那样,使薄片 12 自由的沟槽部分容纳在构成薄片 12 的矩形的内部。因此,通过两个彼此对称的沟槽形成了薄片 12,每个沟槽具有 C 形形状。所述臂 13 在这个情况中由两个彼此对称的舌片 13 构成并且位于所述两个 C 之间。

[0043] 在图 2 的示出部分 D 的实施例中,在矩形 11 的中央部分中通过分别具有 U 形形状的沟槽形的凹槽 14 形成薄片 12。每个 U 形是用一个中央部分和两个垂直于该中央部分的侧向部分构成。所述第一 U 形的两个侧向分支位于第二 U 形的内部。因此,所述臂是在第一和第二 U 形的侧向部分之间形成的。

[0044] 在示出部分 E 的实施例中,通过 U 形的 2 个凹槽 14 同样形成了中央薄片 12。在这个实施例中,在所述第二 U 形的两个侧向部分之间具有第一 U 形的侧向部分中的一个。第一 U 形的另一个侧向部分位于第二 U 形的两个侧向部分的外部。因此,一些臂 13 形成在第一和第二 U 形的侧向部分之间。

[0045] 在示出部分 F 的实施例中,由 C 形凹槽 14 除了构成将薄片 12 连接到矩形 11 的周边部分 15 上的臂的部分 13 以外,完全围绕构成薄片 12 的矩形中央部分,形成该薄片 12。

[0046] 在示出部分 G 的实施例中,通过本身具有螺旋形的凹槽 14,该薄片 12 具有矩形 11 的切割的螺旋形状。

[0047] 在示出部分 H 的实施例中,薄片 12 具有圆形形状,该圆形形状通过臂 13 连接在矩形 11 的其余部分上。这个形状是通过在两个同心圆之间去除构成扇形部分的凹槽 14 的材料而获得。所述臂 13 是由在扇形部分的形状的凹槽 14 之间仍然存在的材料构成。

[0048] 应当注意,在图 2 的每个实施例中,所述触觉改变元件 11 为单一薄片 12 的形状,其外周部分通过凹槽 14 从触摸板 1 的实体部分释放,所述凹槽的数量等于与将薄片 12 连接到触摸板 2 的实体部分上的臂 13 的数量。因此在示出部分 F 和 G 的情况中存在一个连接臂 13 和一个凹槽 14。在所述示出部分 A,C,D,E 的情况中,存在两个连接臂 13 和两个凹槽 14。最后,在示出部分 B 和 H 的情况中,分别存在 4 个和 8 个连接臂和 4 个和 8 个空腔 14。

[0049] 图 2 示出的薄片实施例是示范性的,并不用于进行限定。每个触觉改变元件均用矩形 11 表示,但是最好理解为共同构成触摸板 1 的不同矩形是拼接的,以便触摸板如同含有释放薄片 12 的凹槽 14 的连续部分(实体部分)那样,所述薄片通过臂 13 与连续部分(实体部分)连接。触摸板因此是一种包括薄片的组件的整体结构。

[0050] 触觉改变元件 11 的另外的设置模式将在下面结合图 3 进行描述。在该实施例中, 所述触觉改变元件 11 分别呈现唯一薄片形式, 这个薄片具有沿轴向方向的细长形状, 该薄片通过例如分别在矩形的一个长侧边上的两个臂与板相连, 所述元件 11 在所述板上被分成一起构成 7 段显示器的 7 组。图 3 示出了含有一起构成 7 段显示器的一组 7 个触觉改变元件 11 的触摸板 2 的部分俯视图。这样的 7 段显示器本身已知用于显示数字符号信号。在实施例中, 所述薄片具有细长形状, 例如矩形形状。该薄片与触摸板的连续部分通过两个将矩形的一个长侧边与该板的连续部分相连的臂 13 保持连接。所述臂 13 最好从具有 7 段显示器的长的内部侧边开始将薄片连接到板上。对于每个薄片来说, 设计一种线圈或者控制线圈组 31, 7 线圈的组件或者 7 组分别控制 7 段显示器的一段的线圈, 通过本身已知的符号发生器访问该 7 段显示器。在用于控制一段的薄片的线圈组中, 该组最好包括在矩形形状中内切的螺旋形状线圈, 该矩形的一条边的尺寸大致等于在该线圈对面的薄片的部分的宽度。最好同时访问一组中的所述多个线圈。

[0051] 图 4 示出了图 1 的放大视图。

[0052] 该图示出了一起构成本发明的触摸显示器的多层的叠层的一部分。

[0053] 构成寻址电路的印刷电路层 4 安装在基体 6 上。该层 4 包括绝缘载体, 在该绝缘载体上划出一些导电轨道 41, 它们分别将印刷电路的边缘与接触端部 45 相连, 所述接触端部 45 使轨道接触构成层 3 的线圈中的一个的线圈 31 的端部。在图 4 中, 两个轨道 41 可以看到。与线圈 31 的一个端部接触的轨道 41 的接触端部 45 中的一个可看到, 其它的被线圈层 3 所掩盖。

[0054] 紧靠层 4 的上面的线圈 31 的层 3 包括绝缘载体 33, 该绝缘载体 33 包括螺旋形导电轨道 32, 每个轨道构成了扁平线圈 31。这样的线圈的结构本身已知并且在这里不描述。构成了线圈 31 的例如该轨道的中央端部的导电轨道 32 的端部 35 接触寻址电路 4 的导电轨道 41 的接触端部 45。每个寻址电路的轨道 41 访问线圈层 3 的唯一的一个线圈 31。在结合图 1 和 4 示出的实施例中, 如上所述, 线圈 31 的层 3 包括 8 个分别具有 8 个线圈的行。所述线圈形成为矩阵网络。这个布置并不是必须的。特别是在被分组用于形成 7 段显示器的触觉改变元件的情况下, 正如结合图 3 所描述的那样, 每个线圈或者线圈组最好由一个或多个卷绕形成, 所述一个或多个卷绕在大致对应于受该线圈或该组线圈控制的薄片的形状的细长形状中内切。

[0055] 线圈或线圈组 31 的层叠设置为使得: 例如通过一个线圈或者一组线圈在例如薄片的移动部分的对面, 在触觉改变元件的移动部分处升高一个线圈或者一个线圈组的磁场, 并且不受该线圈或者线圈组控制的移动部分处所述磁场很弱。

[0056] 该电绝缘层 2 靠近扁平线圈 31 的层 3 的上面。这个层包括一组凹处 21。在图 4 示出的实施例中, 触觉改变元件的表面, 大致穿过该层 3 的线圈 31 的表面的空腔 21 的表面大致彼此相等。

[0057] 最后包括例如磁性金属板的触摸板 1 紧挨着绝缘层 2 的上面, 该绝缘层 2 包括凹处 21。在示出的实施例中, 分别构成触觉改变元件的薄片 12 符合图 3 的示出部分 E 的实施例。

[0058] 适于实现线圈寻址的印刷电路的实施例将在下面结合附图进行描述。图 5 示出了扁平线圈 31 的层 3 和共同构成寻址多层印刷电路 4 的 3 个层 46-48 的分解图。在这个实



施例中,线圈的层包括 8 个具有 8 行线圈 31 的列。通过与线圈的中心接触的多层电路的轨道 41-44 进行寻址。因此每个寻址都是独立的。该设计在线圈数量非常多时非常有意义。在线圈的层包括 8 列,8 行时,单层电路足够。

[0059] 在图 1 或图 5 所示的寻址电路的施例中,存在由线圈进行的唯一的寻址。这假定构成线圈的卷绕的一个端部与地相连,第二端构成了寻址端。

[0060] 如图 1-5 所示的显示装置的不同工作模式将在下面根据图 6 和 7 进行描述。

[0061] 首先指出所述薄片 12 可以是磁性材料,例如磁性弹簧钢或者包括可以被磁化为软铁或者铁磁氧化物或稀土的层,或者这些薄片可以例如通过因为磁体的磁力导致的接合或者吸引而被设置。

[0062] 当交流电供应扁平线圈或者扁平线圈组 31 时,所述构成了触觉改变元件并且在该线圈或者线圈组中的薄片振动。因此获得了根据功能对触觉的改变,使得所述薄片 12 根据交流电穿过或者不穿过扁平线圈而振动或者不振动。本身已知并且不在这里描述的线圈的选择寻址因此可以赋予在其组件中的触摸板 1 的特别的构造。

[0063] 其中线圈 31 的轴不与触觉改变元件 11 的轴对齐的构造将在下面结合图 6 进行描述。该图包括部分 A 和 B。部分 A 示出了从线圈 31 上方往下看的示意图,用在触觉元件 11 位置的方形和触摸板 1 的一部分简示,该元件 11 具有通过构成图 3 部分 D 所述的 U 形空腔 14 而切割出薄片的形状,所述 U 形中的一个的两个侧向部分部分位于另一个 U 形的两个侧向部分的内部。正如图 6 所示,薄片的切割的外部 U 形完全在线圈 31 上面。相反,内部 U 形部分地在该线圈 31 的外部。作为部分 B,所述相同的元件用横截面表示。当直流电施加到线圈 31 上时,U 形的一部分例如被吸引向该线圈 31。因此,另一部分如图 6 的部分 B 所示被略微抬起。因此获得的了触摸表面 16 的上面的凹凸的感觉,该感觉是用图 6 的箭头表示的。

[0064] 线圈或者线圈组施加的力可以根据薄片和线圈的相对设置产生扭转或者弯曲变形。

[0065] 在施例中的其它工作和精确模式以及对可能构成触觉改变元件的一部分的材料补充将在下面接合图 7 进行描述。

[0066] 图 7 包括部分 A-I。每个部分用于说明根据这些元件的性质和施加到控制线圈上的电流,所述触觉改变元件的工作模式。

[0067] 每个部分 A-I 简示了移动部分 12 的形状和位置,该移动部分 12 根据在线圈 31 施加的直流电位于该线圈的磁场内。

[0068] 在部分 A 和 B 示出的情况中,移动部分是磁性材料的薄片 12 或者包括磁性材料层。当在线圈 31 上没有施加任何电流时,该薄片 12 处在停止的第一位置,例如与触摸板 1 持平,正如部分 A 所示。当施加直流电时,如部分 B 所示,薄片 12 被吸向线圈 31 并且位于工作的第二位置中,建立了例如触摸板 1 的位置处的空的感觉,和在交流电情况下因为臂的回复力导致的冲击的感觉。

[0069] 在部分 C,D 和 E 示出的情况中,移动部分是用形成磁体的材料构成的磁性薄片 12 或者包括相连的磁体。在这个情况中,如果在线圈 31 中没有任何电流,如部分 C 所示,则薄片位于停止的第一位置中。相反如果如部分 D 所示那样正向方向的电流或者如部分 E 所示的负方向的电流施加到线圈 31 上,则薄片 12 位于两个工作位置中的一个中。

[0070] 部分 F 和 G 对应于移动部分 12 为在非常柔韧的材料例如铍铜或者弹簧钢中实施的薄片 12 的形式或者在磁体 17 粘合在薄片下面的情况。线圈 31 本身包括允许接收磁体 17 的中央通道 38。部分 F 为设有磁体的薄片 12 的透视图,部分 G 是横截面图,其中可以看到磁体在停止位置中,对应于线圈 31 没有被供电的情况,该磁体部分浸渍在线圈 31 的中央通道 38 的内部。这样的布置允许恒定地增加产生构成触觉改变元件 11 的薄片的移动的力。

[0071] 部分 H 和 I 示出的情况对应于移动部分 12 呈现与触摸板 1 脱开的块的形式,该块能够在空腔 14 中滑动。部分 H 示出了移动部分和其线圈的俯视图,部分 I 示出了横截面。根据在线圈 31 中循环的电流,部分 12 或多或少从触摸板 1 中突出,从而改变了触觉。

[0072] 构成该装置的层并不是必须是平面的,相反的是,这些层可以进行不同程度的弯曲,例如用作在虚拟现实中使用的手套的便携结构上。

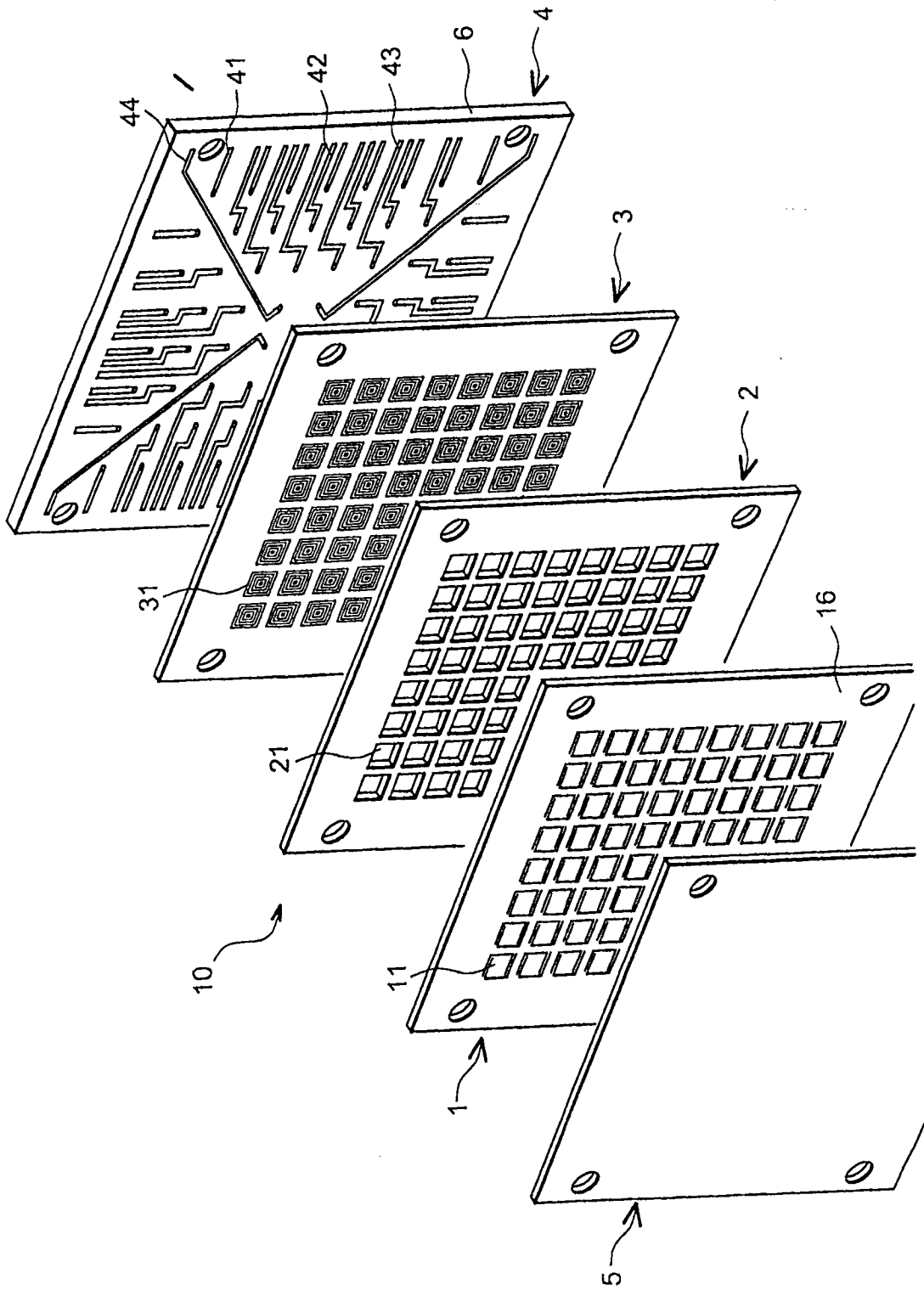


图 1

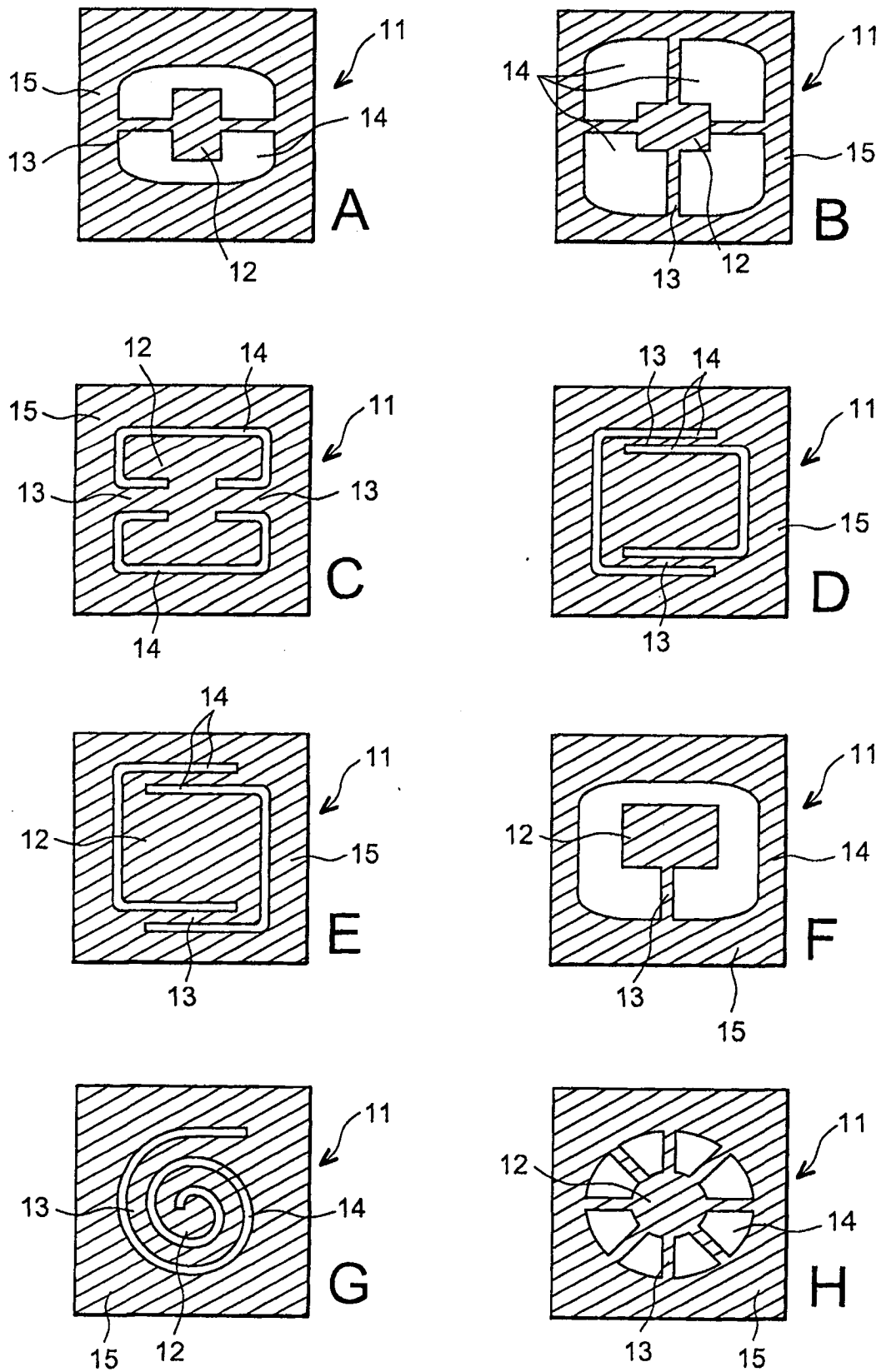


图 2

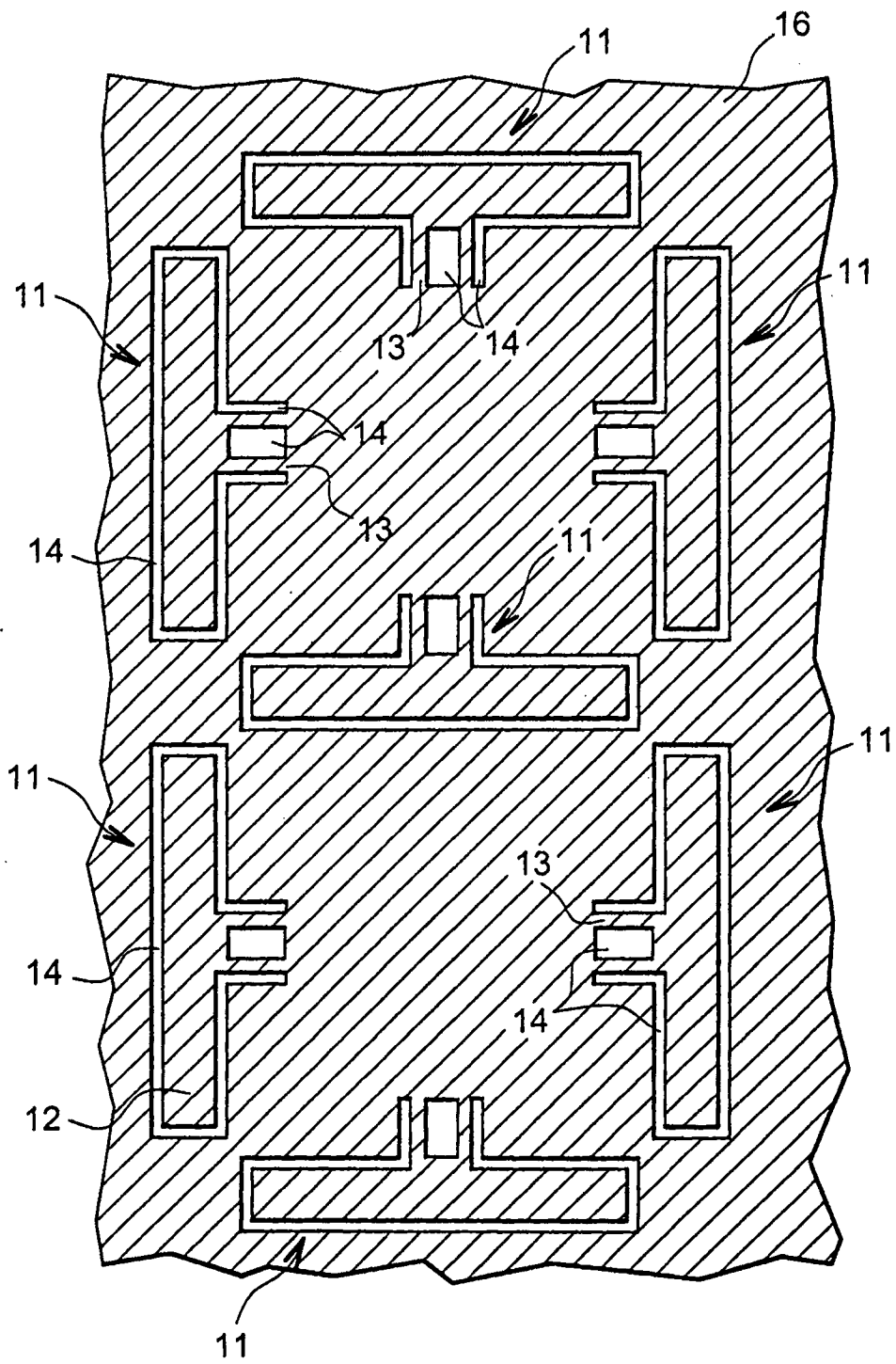


图 3

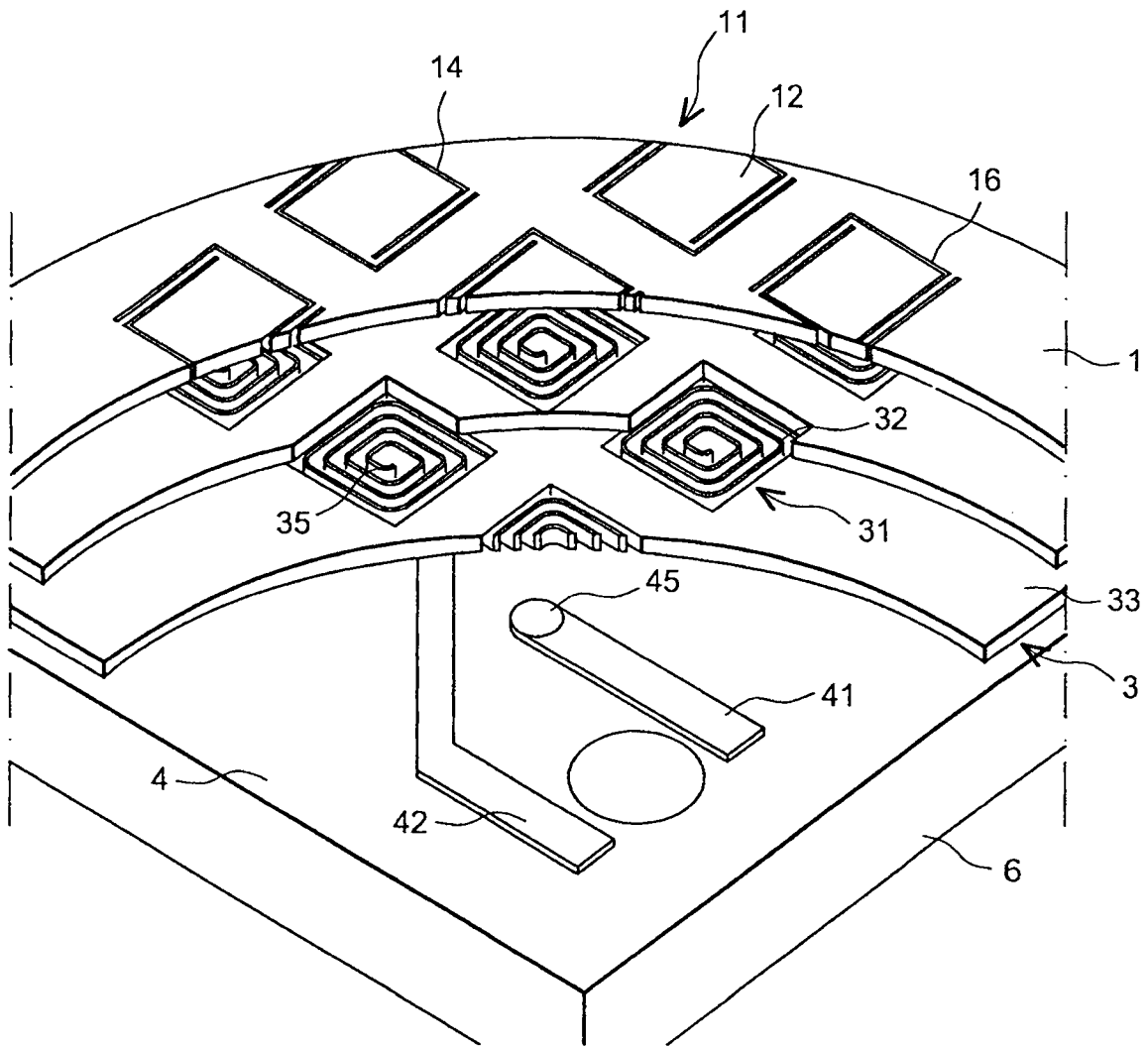


图 4

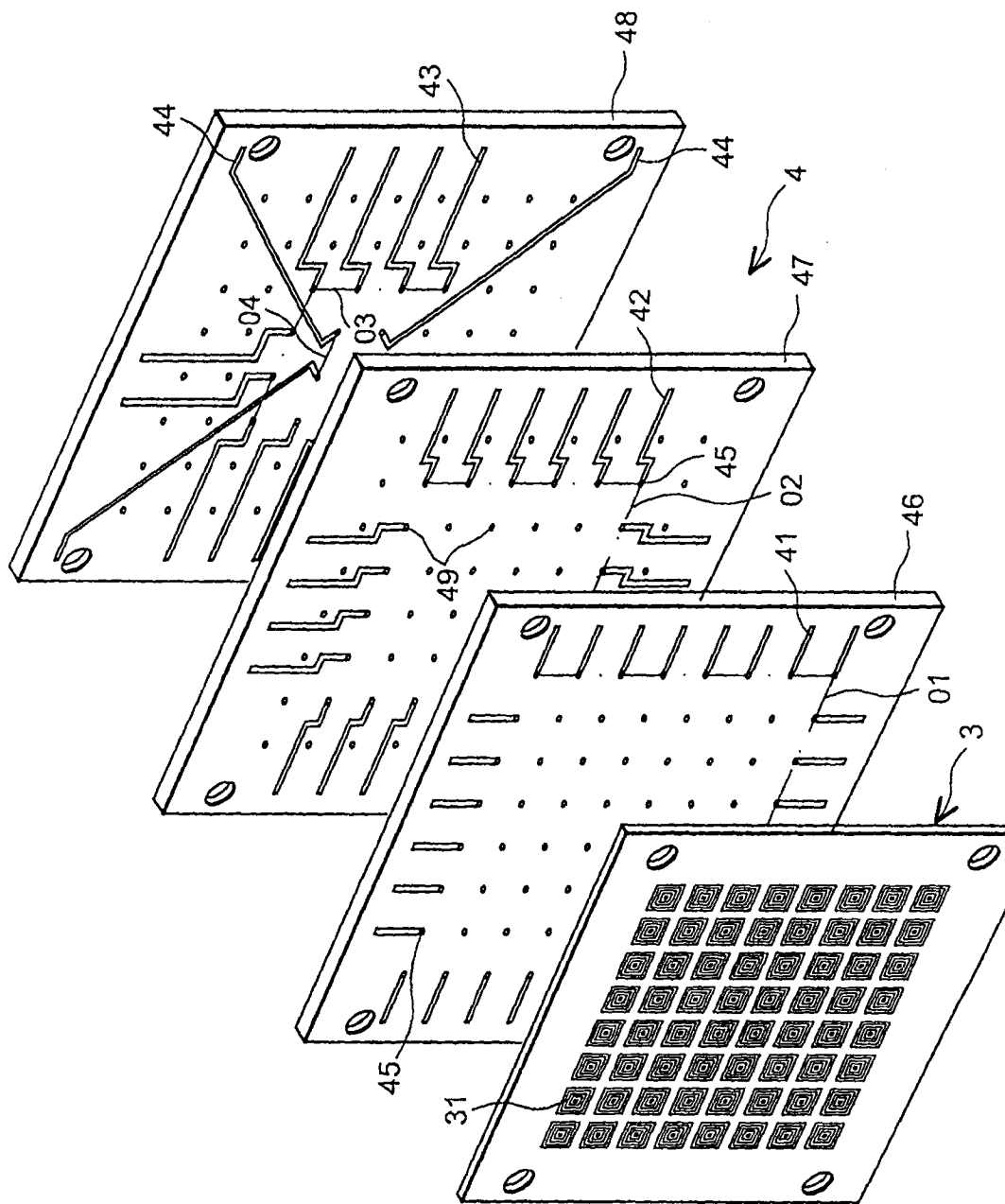


图 5

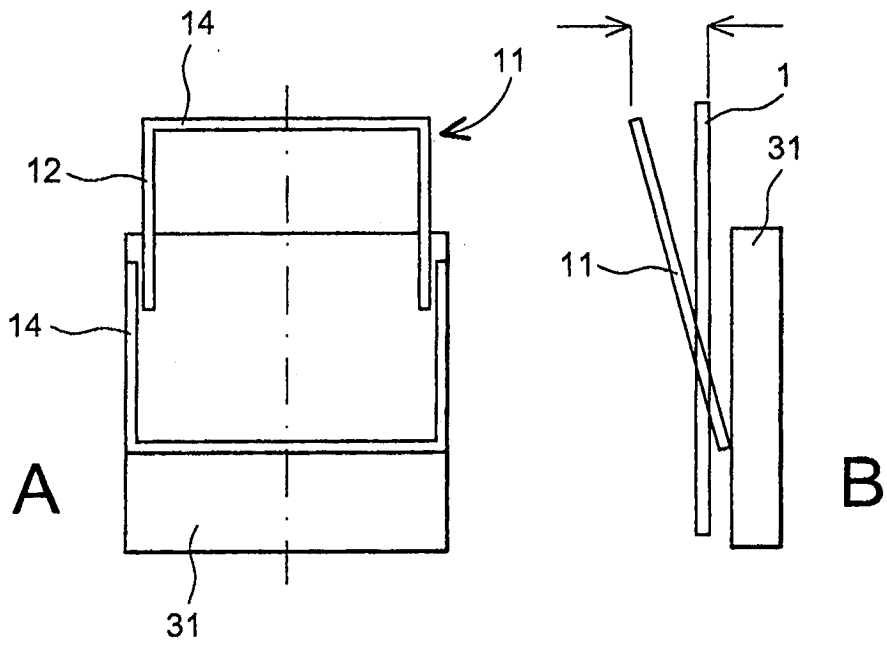


图 6

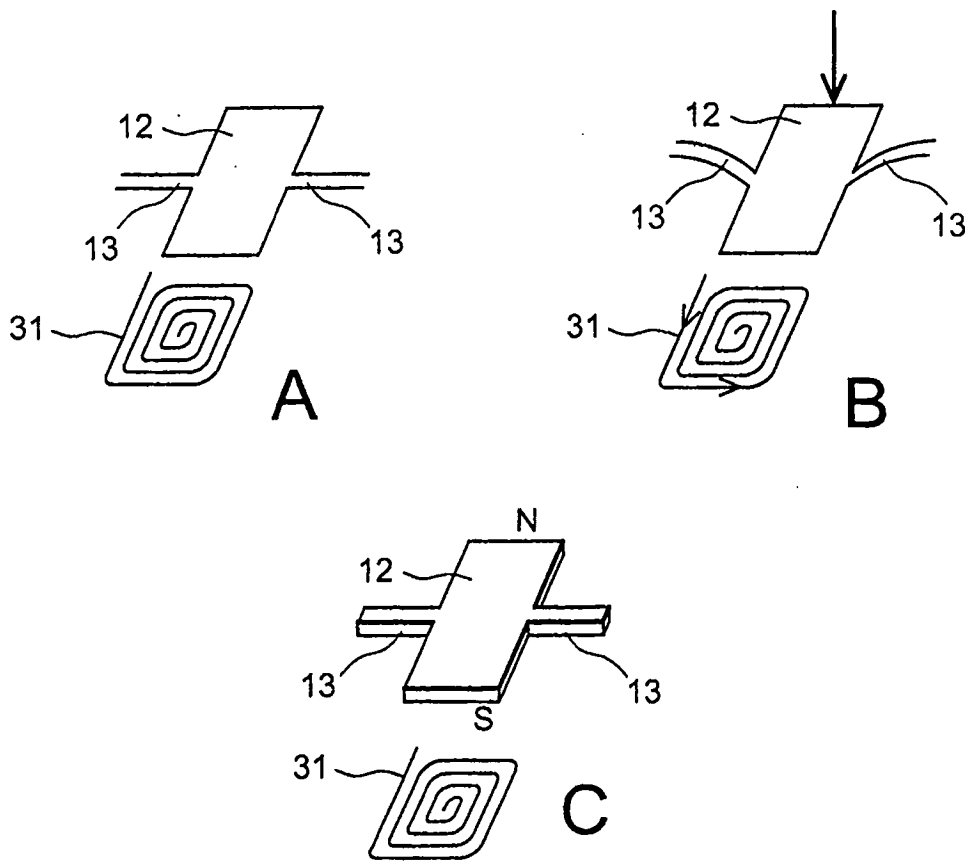


图 7



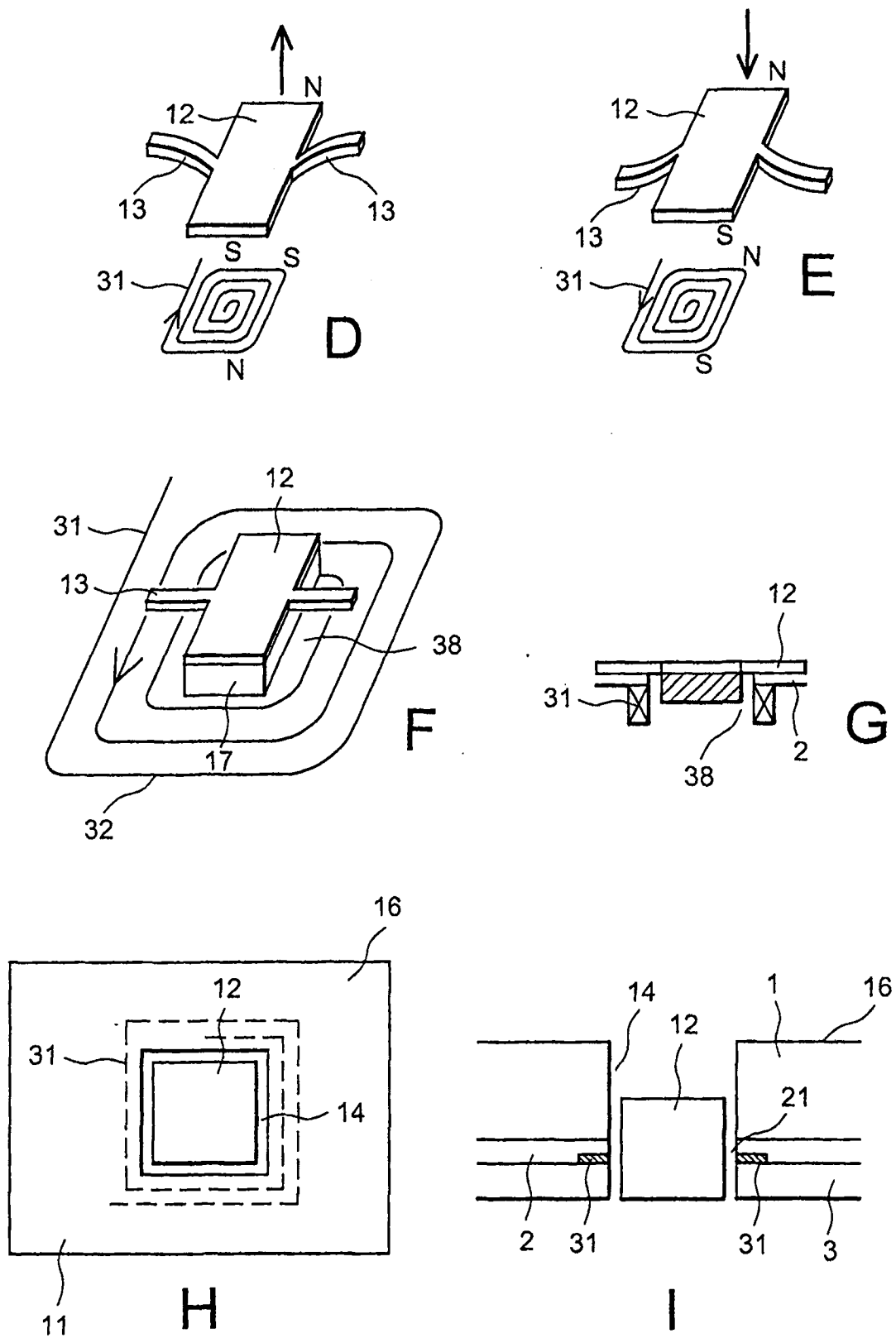


图 7