



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101685702 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 200910150893. 7

(22) 申请日 2009. 06. 25

(30) 优先权数据

189949/2008 2008. 07. 23 JP

(73) 专利权人 东京零件工业股份有限公司

地址 日本群馬县

(72) 发明人 朝仓一彰

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 黄剑锋

(51) Int. Cl.

H01F 27/30 (2006. 01)

H01F 27/24 (2006. 01)

H01F 41/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 10-22130 A, 1998. 01. 23,

CN 101042958 A, 2007. 09. 26,

JP 特开 2008-98350 A, 2008. 04. 24, 全文.

CN 2750437 Y, 2006. 01. 04, 全文.

审查员 张浩

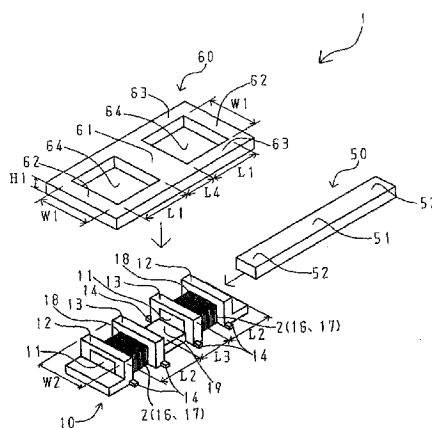
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

变压器

(57) 摘要

本发明的目的是在低高度型的变压器中,提高磁芯占整个变压器的体积的体积占有率。若在卷绕了线圈(2)的线圈骨架(10)的空心部(11)插入I型磁芯(50),则在切掉线圈骨架(10)的一部分的空间部(19)露出I型磁芯(50)的中央部(51),与I型磁芯(50)组合的日字型磁芯(60)从线圈骨架(10)的垂直方向上方组装,日字型磁芯(60)的短型部(62)与从线圈骨架(10)的凸缘部(12)突出的I型磁芯(50)的两端部(52)的上面抵接而磁耦合,日字型磁芯(60)的中央部(61)插入到线圈骨架(10)的空间部19,并与I型磁芯(50)的中央部(51)的上面抵接而磁耦合。



1. 一种变压器,其特征在于,

具备:线圈骨架,所述线圈骨架沿长度方向具有多个卷绕线圈的线圈主体部,并且在长度方向的两侧下部具有向外突出的多个端子连接部;

I 型磁芯,被插入到上述线圈骨架;以及,

日字型磁芯,与上述 I 型磁芯磁耦合,

上述线圈骨架具有多个凸缘部,上述多个线圈主体部形成于上述凸缘部之间,在上述多个线圈主体部之间具有切掉上述线圈骨架的一部分的空间部,在上述多个线圈主体部分别卷绕有一次绕线和二次绕线的组,

上述端子连接部固定于上述凸缘部,上述一次绕线和上述二次绕线的末端连接于上述端子连接部,

上述 I 型磁芯从上述线圈骨架的两端部及上述空间部露出,

上述日字型磁芯具有两个长型部、设在上述长型部的两端部的两个短型部、以及与上述短型部大致平行地设置并设在上述长型部的大致中央的中央部,从上述线圈骨架的垂直方向上方组装,上述长型部被配置于上述端子连接部的正上方,上述短型部与上述 I 型磁芯的端部被磁耦合,上述中央部在上述空间部与上述 I 型磁芯被磁耦合,从而构成多个闭合磁路,

任意一个闭合磁路的磁通方向被形成为与相邻于该任意的闭合磁路的闭合磁路的磁通方向相反的方向。

2. 如权利要求 1 所述的变压器,其特征在于,

位于上述线圈主体部两侧的凸缘部之间的长度(L2)与上述日字型磁芯的开口部的长度(L1)大致相等,

上述凸缘部的宽度(W2)与上述日字型磁芯的开口部的宽度(W1)大致相等,

上述空间部的长度(L3)与上述中央部的长度(L4)大致相等。

3. 如权利要求 1 所述的变压器,其特征在于,

上述日字型磁芯是具有多个上述中央部的变形日字型磁芯,

上述线圈骨架具有多个上述空间部,

上述变形日字型磁芯的上述多个中央部在上述多个空间部分别与上述 I 型磁芯被磁耦合。

变压器

技术领域

[0001] 本发明涉及主要用于 DC — DC 变换器的低高度型的变压器。

背景技术

[0002] 以往,作为用于电子设备的变压器,例如在专利文献 1 中公开了如下变压器,其具备:在空心的线圈主体部的两端使线圈架及端子保持部一体化了的线圈骨架;卷绕安装在该线圈主体部的一次绕线及二次绕线;插入线圈主体部的空心孔中的 I 型磁芯;以及通过间隙用薄片与该 I 型磁芯组合而形成闭合磁路的 U 型磁芯。

[0003] 专利文献 1:日本特开 2008 — 98350 号公报。

[0004] 然而,在专利文献 1 的变压器中,在插入到线圈骨架的 I 型磁芯组装 U 型磁芯时,在 U 型磁芯的相反的端子上方空间存在未形成磁芯的空间,因此磁芯占整个变压器的体积(包括 pin 端子和线圈骨架的纵 × 横 × 高)的体积占有率变低,即使变压器整体的体积大,容许瓦特数却不大。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是在低高度型的变压器中,提高磁芯占整个变压器的体积的体积占有率。

[0006] 本发明的变压器,其特征在于,具备:线圈骨架,所述线圈骨架沿长度方向具有多个卷绕线圈的线圈主体部,并且在长度方向的两侧下部具有向外突出的多个端子连接部;I 型磁芯,被插入到上述线圈骨架;以及,日字型磁芯,与上述 I 型磁芯磁耦合,

[0007] 上述线圈骨架具有多个凸缘部,上述多个线圈主体部形成于上述凸缘部之间,在上述多个线圈主体部之间具有切掉上述线圈骨架的一部分的空间部,在上述多个线圈主体部上分别卷绕有一次绕线和二次绕线的组,

[0008] 上述端子连接部固定于上述凸缘部,上述一次绕线和上述二次绕线的末端连接于上述端子连接部,

[0009] 上述 I 型磁芯从上述线圈骨架的两端部及上述空间部露出,

[0010] 上述日字型磁芯具有两个长型部、设在上述长型部的两端部的两个短型部、以及与所述短型部大致平行地设置并设在上述长型部的大致中央的中央部,从上述线圈骨架的垂直方向上方组装,上述长型部被配置于上述端子连接部的正上方,上述短型部与上述 I 型磁芯的端部被磁耦合,上述中央部在上述空间部与上述 I 型磁芯被磁耦合,从而构成多个闭合磁路,

[0011] 任意一个闭合磁路的磁通方向被形成为与相邻于该任意的闭合磁路的闭合磁路的磁通方向相反的方向。

[0012] 本发明的变压器更优选的特征是:位于上述线圈主体部两侧的凸缘部之间的长度 L2 与上述日字型磁芯的开口部的长度 L1 大致相等,上述凸缘部的宽度 W2 与上述日字型磁芯的开口部的宽度 W1 大致相等,上述空间部的长度 L3 与上述中央部的长度 L4 大致相等。

[0013] 本发明的变压器更优选的特征是：上述日字型磁芯是具有多个上述中央部的变形日字型磁芯，上述线圈骨架具有多个上述空间部，上述变形日字型磁芯的上述多个中央部在上述多个空间部分别与上述 I 型磁芯被磁耦合。

[0014] 本发明具有以下效果：根据本发明的变压器，若将日字型磁芯装入线圈骨架，则在线圈骨架的长型方向的两侧面下部向外突出的端子连接部的上方配置日字型磁芯的两个长型部，因此能有效使用线圈骨架的端子连接部的上方的空间，能够减少未形成磁芯的空间，因此能够提高磁芯占整个变压器的体积（包括了 pin 端子和线圈骨架的纵 × 横 × 高）的体积占有率，能够增大相对于整个变压器的体积的容许瓦特数。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的第一实施方式涉及的变压器的分解组装立体图。

[0016] 图 2 是本发明的第一实施方式涉及的变压器的完成立体图。

[0017] 图 3 是本发明的第一实施方式涉及的磁构成图，(a) 是立体图，(b) 是从 X 方向观察(a) 的图，(c) 是从 Y 方向观察(a) 的图。

[0018] 图 4 是本发明的第一实施方式涉及的 I 型磁芯与日字型磁芯的说明图，(a) 是用于说明各磁芯的截面积的图，(b) 是用于说明各磁芯的接触面积的图，其中最合适的条件为：截面积 $A \geq \text{截面积 } C \times 2$ ，截面积 $A \geq \text{截面积 } B \times 4$ ，接触面积 $E \geq \text{截面积 } D$ ，接触面积 $F \geq \text{截面积 } D \times 2$ 。

[0019] 图 5 是本发明的第二实施方式涉及的磁构成图，(a) 是立体图，(b) 是从 X 方向观察(a) 的图，(c) 是从 Y 方向观察(a) 的图。

[0020] 符号说明

[0021] 1：变压器；2：线圈；10：线圈骨架；11：空心部；12：凸缘部；13：凸缘部；14：端子连接部；16：一次绕线；17：二次绕线；18：线圈主体部；19：空间部；40：第一闭合磁路；41：第二闭合磁路；42：第三闭合磁路；43：第四闭合磁路；50：I 型磁芯；51：中央部；52：两端部；60：日字型磁芯；61：中央部；62：短型部；63：长型部；160：变形日字型磁芯；161：中央部；162：短型部；163：长型部；A：截面积；B：截面积；C：截面积；D：截面积；E：接触面积；F：接触面积。

具体实施方式

[0022] 下面，利用附图所示的用于实施本发明的最佳方式，详细说明本发明。

[0023] [第一实施方式例]

[0024] 图 1 是本发明的第一实施方式涉及的变压器 1 的分解组装立体图。图 2 是图 1 的变压器 1 的完成立体图。图 3 是图 1 的变压器 1 的磁构成图。

[0025] 在图 1 至图 3 中，DC — DC 变换器用的变压器 1 具备：卷绕线圈 2 的线圈骨架 10；插入该线圈骨架 10 的 I 型磁芯 50；以及与该 I 型磁芯磁耦合并从线圈骨架 10 的垂直方向上方安装的日字型磁芯 60。

[0026] I 型磁芯 50 具备两端部 52 和在该两端部 52 的中间的中央部 51，垂直于长度方向的截面积为大致相同的四边形状。I 型磁芯 50 的长度方向的长度构成为与日字型磁芯 60 的长度方向大致相同的长度。

[0027] 日字型磁芯 60 包括两个长型部 63、设在该长型部 63 的两端的两个短型部 62、以及与该短型部 62 平行地设置并设在长型部 63 的大致中央的中央部 61,长型部 63 和短型部 62 和中央部 61 的垂直于长度方向的截面积均为大致相同的四边形状。该 I 型磁芯 50 和日字型磁芯 60 是例如将锰铁氧体等磁性材料进行模具成型并烧结而形成。

[0028] 线圈骨架 10 由具有电绝缘性的树脂一体成形,并具备:在长度方向具有开口的四边形状的空心部 11;分别设在该空心部 11 的外边缘的两端的凸缘部 12;在该凸缘部 12 的中间部留出间隔设置的两个凸缘部 13;在该凸缘部 13、13 之间切掉线圈骨架 10 的一部分的空间部 19;固定在线圈骨架 10 的凸缘部上的端子连接部 14;以及在凸缘部 12、13 之间卷绕线圈 2 的线圈主体部 18。

[0029] 端子连接部 14 在线圈骨架 10 的长度方向的下部的两侧面向外突出。若日字型磁芯 60 装入线圈骨架 10 上,则在端子连接部 14 的上方以非接触的方式配置日字型磁芯 60 的两个长型部 63。

[0030] 在线圈主体部 18 上作为线圈 2 卷绕一次绕线 16,并在其上卷绕二次绕线 17。在线圈骨架 10 上卷绕 2 组一次绕线 16 和二次绕线 17 的组。该一次绕线 16 及二次绕线 17 的末端卷在端子连接部 14 进行钎焊连接。另外,变压器 1 使用于 DC—DC 变换器,由于是低电压转换,因此未设置对一次绕线 16 与二次绕线 17 之间进行绝缘的凸缘部。

[0031] 若在线圈骨架 10 的空心部 11 插入 I 型磁芯 50,则在切掉线圈骨架 10 的一部分而成的空间部 19 露出 I 型磁芯 50 的中央部 51。日字型磁芯 60 从线圈骨架 10 的垂直方向上方组装,则日字型磁芯 60 的短型部 62 与从线圈骨架 10 的凸缘部 12 突出的 I 型磁芯 50 的两端部 52、52 的上面抵接而磁耦合,日字型磁芯 60 的中央部 61 插入到线圈骨架 10 的空间部 19,并与 I 型磁芯 50 的中央部 51 的上面抵接而磁耦合。

[0032] 而且,该线圈骨架 10 的长度方向的凸缘部 12、13 之间的长度 L2 及凸缘部 12 (凸缘 13) 的宽度 W2 形成为与日字型磁芯 60 的开口部 64 的长度 L1 及宽度 W1 大致相同,而且,线圈骨架 10 的凸缘部 13、13 之间(空间部 19) 的长度 L3 形成为与日字型磁芯的中央部 61 的长度 L4 大致相同。

[0033] 因此,线圈骨架 10 的凸缘部 12、13 和凸缘部 13、13 (空间部 19) 起到将日字型磁芯 60 装入线圈骨架 10 时的导向作用,能容易组装在线圈骨架 10 上。

[0034] 在此,对变压器 1 的磁特性进行说明。图 3 是第一实施方式涉及的变压器 1 的磁构成图。图 3 (a) 是该磁构成图的立体图,图 3 (b) 是图 3 (a) 的俯视图,图 3 (c) 是图 3 (a) 的主视图。

[0035] 该磁构成图由卷绕线圈 2 的 I 型磁芯 50 和被磁耦合了的日字型磁芯 60 构成。该日字型磁芯 60 在相对 I 型磁芯 50 磁耦合的同时被分为四个闭合磁路。该四个闭合磁路如图 3 所示,包括第一闭合磁路 40、第二闭合磁路 41、第三闭合磁路 42 和第四闭合磁路 43。

[0036] 若从日字型磁芯 60 俯视图 3 (a) 所示的磁构成图的闭合磁路(参照图 3 (b)),则第一闭合磁路 40 由与一方的一次绕线 16 和二次绕线 17 的组交链的 I 型磁芯 50、与该 I 型磁芯 50 抵接而被磁耦合的日字型磁芯 60 的中央部 61、一方的长型部 63 以及一方的短型部 62 形成。

[0037] 第二闭合磁路 41 由与一方的一次绕线 16 和二次绕线 17 的组交链的 I 型磁芯 50、与该 I 型磁芯 50 抵接而被磁耦合的日字型磁芯 60 的中央部 61、另一方的长型部 63 以及一

方的短型部 62 形成。

[0038] 第三闭合磁路 42 由与另一方的一次绕线 16 和二次绕线 17 的组交链的 I 型磁芯 50、与该 I 型磁芯 50 抵接而被磁耦合的日字型磁芯 60 的中央部 61、一方的长型部 63 以及另一方的短型部 62 形成。

[0039] 第四闭合磁路 43 由与另一方的一次绕线 16 和二次绕线 17 的组交链的 I 型磁芯 50、与该 I 型磁芯 50 抵接而被磁耦合的日字型磁芯 60 的中央部 61、另一方的长型部 63 以及另一方的短型部 62 形成。

[0040] 第一闭合磁路 40 和第二闭合磁路 41 利用与一方的一次绕线 16 和二次绕线 17 的组交链的 I 型磁芯 50 形成闭合磁路,在俯视日字型磁芯 60 时,闭合磁路的方向是一方为另一方的相反方向。例如,第一闭合磁路 40 的方向向右时,第二闭合磁路 41 的方向为向左。第三闭合磁路 42 和第四闭合磁路 43 也同样,利用与另一方的一次绕线 16 和二次绕线 17 的组交链的 I 型磁芯 50 形成闭合磁路,闭合磁路的方向是一方为另一方的相反方向。

[0041] 第一闭合磁路 40 和第三闭合磁路 42 彼此用中央部 61 共有闭合磁路的一部分。第三闭合磁路 42 的磁通的方向形成为与第一闭合磁路 40 的磁通的方向相反的方向,以在中央部 61 彼此的闭合磁路不抵消的方式形成磁路。例如,在图 3 (b) 中,在第一闭合磁路 40 的方向为向右时,第三闭合磁路 42 的方向形成为向左。第二闭合磁路 41 和第四闭合磁路 43 也同样,以在中央部 61 彼此的闭合磁路不抵消的方式形成磁路。

[0042] 在这样形成的变压器 1 中,磁耦合而形成闭合磁路的共有部分的中央部 61 的截面积(图 4 (a) 的 A) 设定为短型部 62 的截面积(图 4 (a) 的 C) 的大约 2 倍或其以上,而且,设定为长型部 63 的截面积(图 4 (a) 的 B) 的大约 4 倍或其以上,则各闭合磁路在日字型磁芯内不会饱和。

[0043] 另外, I 型磁芯 50 与日字型磁芯 60 的短型部 62 接触的接触面积(图 4 (b) 的 E) 设定为与 I 型磁芯 50 的截面积(图 4 (a) 的 D) 大致相等或其以上,而且, I 型磁芯 50 与日字型磁芯 60 的中央部 61 接触的接触面积(图 4 (b) 的 F) 设定为 I 型磁芯的截面积(图 4 (a) 的 D) 的大约 2 倍或其以上。

[0044] 若这样形成,则各闭合磁路在日字型磁芯内和 I 型磁芯内不会饱和。

[0045] 对于这种变压器 1,以下说明其组装方法。准备线圈骨架 10,在设置于线圈骨架 10 上的线圈主体部 18 上卷绕一次绕线 16,并从其上卷绕二次绕线 17。该第一绕线 16 和二次绕线 17 的末端卷在从线圈骨架 10 突出的端子连接部 14 并进行钎焊。

[0046] 然后,在线圈骨架 10 的空心部 11 插入 I 型磁芯 50。在线圈骨架 10 的两端, I 型磁芯的两端部 52 突出;并且在线圈骨架 10 的空间部 19, I 型磁芯 50 的中央部 51 被露出。

[0047] 之后,向插入了 I 型磁芯 50 的线圈骨架 10 从垂直方向上方装入日字型磁芯 60,日字型磁芯 60 的短型部 62 的一侧与 I 型磁芯 50 的两端部 52 接触,日字型磁芯 60 的中央部 61 的一侧与 I 型磁芯 50 的中央部 51 接触。而且,通过在线圈骨架 10 的空间部 19 涂敷粘接剂,从而将日字型磁芯 60 和 I 型磁芯 50 固定在线圈骨架 10 而构成变压器 1。另外,根据需要,也可以在 I 型磁芯 50 与日字型磁芯 60 接触的部分夹住薄的聚酯树脂片而设置空隙,用于调整电感。

[0048] 根据以上所述的结构,本实施方式的变压器 1 在线圈骨架 10 装入日字型磁芯 60 时,在线圈骨架 10 的长度方向的两侧面下部向外突出的端子连接部 14 的上方配置日字型

磁芯 60 的两个长型部 63, 因此能有效使用线圈骨架 10 的端子连接部 14 的上方的空间, 能减小不形成磁芯的空间, 因此能提高磁芯占整个变压器的体积(包括 pin 端子和线圈骨架的纵 × 横 × 高)的体积占有率, 能增大相对于整个变压器的体积的容许瓦特数。

[0049] 而且, 线圈骨架 10 的凸缘部 12、13 和线圈骨架的凸缘部 13、13 (空间部 19) 成为将日字型磁芯 60 装入线圈骨架 10 时的导向部, 因此能容易地组装在线圈骨架 10 上, 可实现作业时间的缩短。

[0050] 另外, 利用变压器 1 可以将构成四个闭合磁路(一次绕线和二次绕线和 2 组闭合磁路) 2 组线圈 2 用一个变压器构成, 因此可实现小型化和降低成本。

[0051] [第二实施方式例]

[0052] 图 5 是本发明的第二实施方式涉及的变压器 1 的磁构成图。

[0053] 在与图 3 的第一实施方式相同的构成部分标注相同符号并省略重复的说明。

[0054] 在本实施方式中, 与第一实施方式不同之处在于: 为了与 I 型磁芯 50 磁耦合而将该绕线区间分为 6 个闭合磁路(一次绕线和二次绕线的 3 组闭合磁路), 在变形日字型磁芯 160 的长型部 163 上追加与短型部 162 平行地延伸出的 2 个中央部 161, 在各绕线区间分别卷绕一次绕线 16 和二次绕线 17 的组, 任意一个闭合磁路的磁通的方向形成为与该任意闭合磁路相邻的闭合磁路的磁通的方向的相反方向。

[0055] 在图 5 中, 在日字型磁芯 160 的长型部 163 上追加与短型部 162 平行地延伸出的 2 个中央部 161, 形成 6 个闭合磁路。

[0056] 根据该变压器, 不会发生与某个闭合磁路上的相邻的闭合磁路抵消的情况, 因此可以用一个变压器形成 6 个闭合磁路(一次绕线和二次绕线的 3 组闭合磁路), 而且, 能够提高磁芯占整个变压器的体积的体积占有率, 能够增大相对于整个变压器的体积的容许瓦特数。

[0057] 另外, 在图 5 中, 虽然在变形日字型磁芯 160 的长型部 163 设置了与短型部 162 平行地延伸出的 2 个中央部 161, 但该中央部 161 即使是 3 个以上也能得到相同的效果。

[0058] 而且, 变形日字型磁芯的中央部 161 的截面积设定为变形日字型磁芯 160 的短型部 162 的截面积的大约 2 倍或其以上, 或者, 设定为变形日字型磁芯 160 的长型部 163 的截面积的大约 4 倍或其以上, 也能得到相同的效果。

[0059] 另外, I 型磁芯 50 与短型部 162 接触的接触面积设定为与 I 型磁芯 50 的截面积大致相等或其以上, 或者, I 型磁芯 50 与中央部 161 接触的接触面积设定为 I 型磁芯 50 的截面积的大约 2 倍或其以上, 也能得到与上述相同的效果。

[0060] 到此为止所述的 I 型磁芯 50 及日字型磁芯 60 的长型部 63、短型部 62、中央部 61 分别构成为与长度方向垂直的截面积大致相同的四边形。若做成这种结构, 则在这些磁芯流动的磁通的流动变得更均匀, 能得到稳定的电压。而且, 这些磁芯的与长度方向垂直的截面形状在本实施例中使用了四边形状, 但该截面形状也可以是正方形、长方形、三角形、梯形等任意的多边形。

[0061] 另外, 本发明并不局限于上述实施方式例, 在不脱离本发明的主要内容的范围内可进行适当变更并实施。

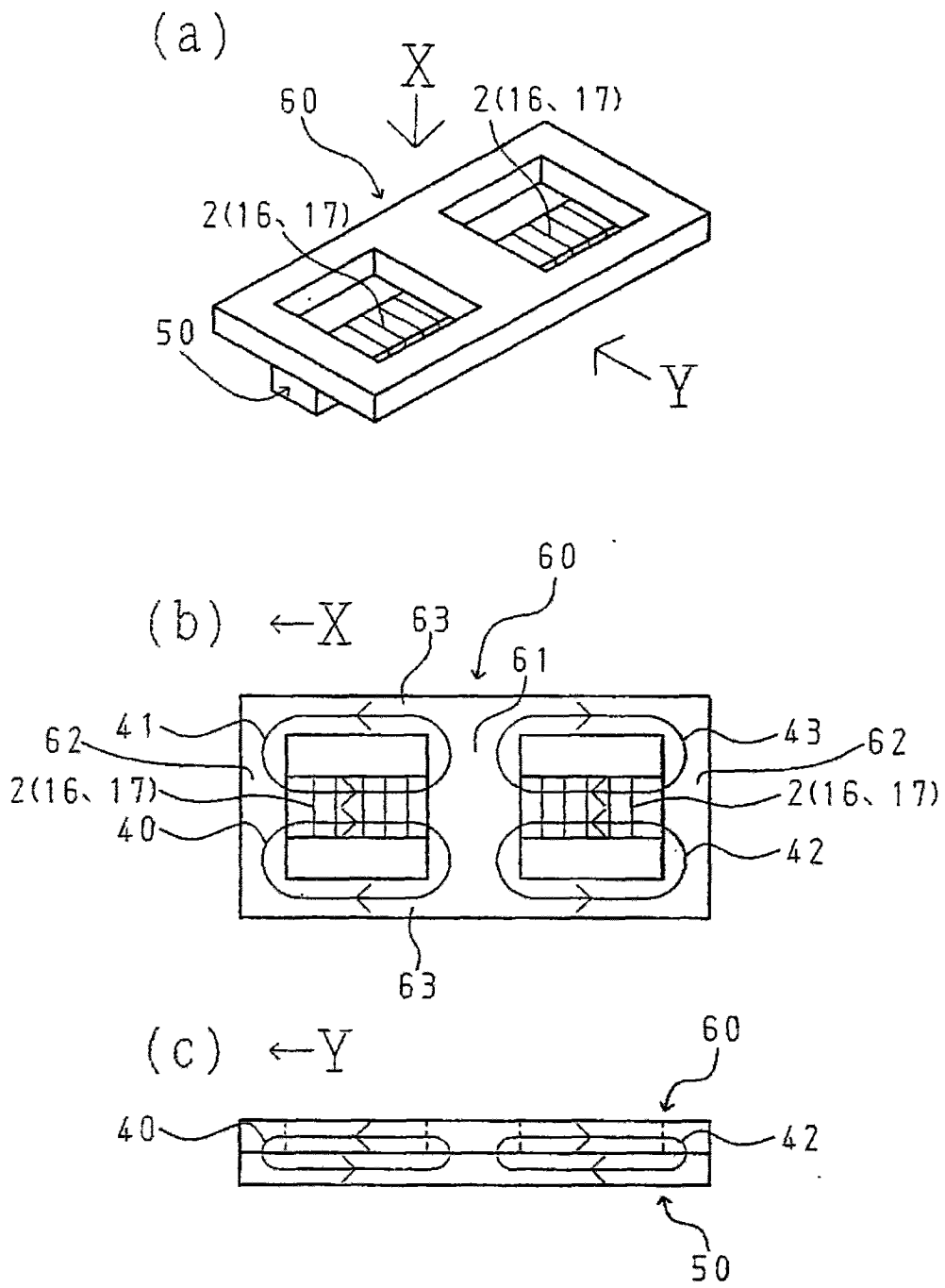


图 3

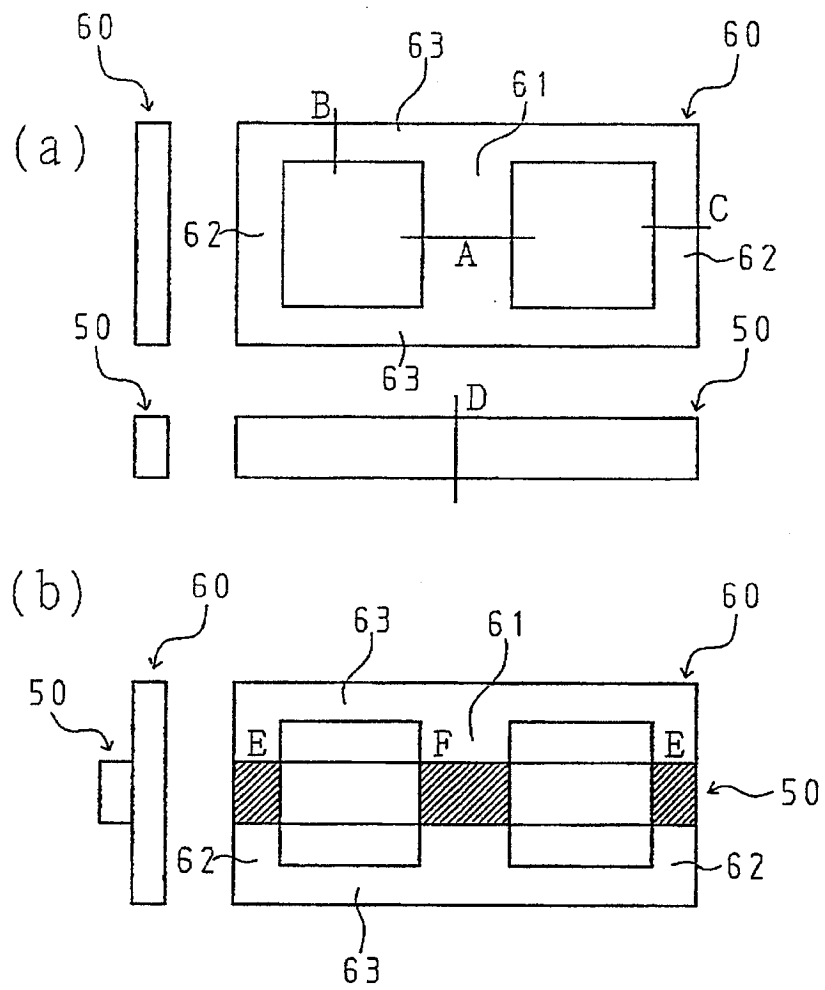


图 4

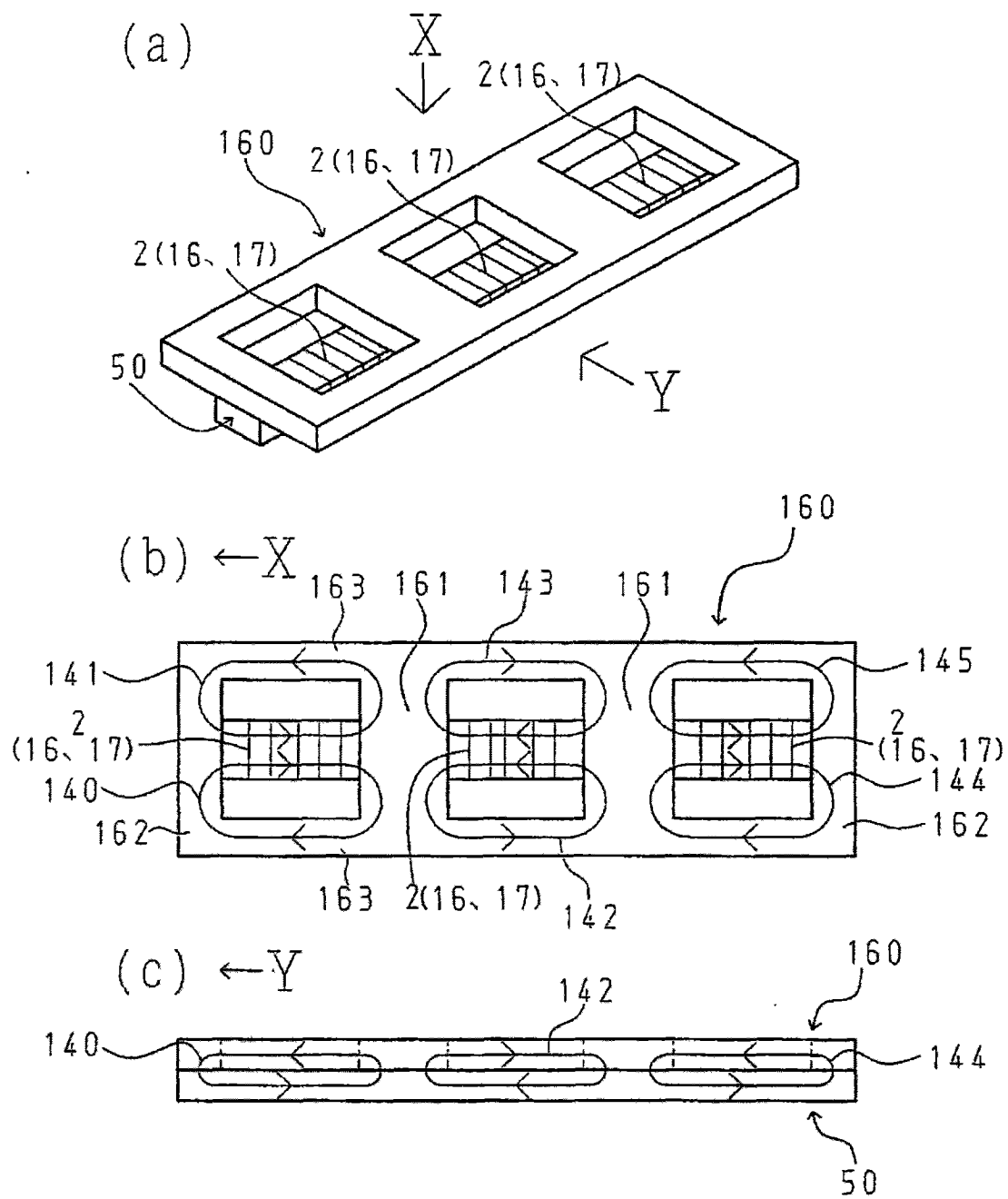


图 5