



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104210887 B

(45)授权公告日 2017.07.04

(21)申请号 201410231935.0

(22)申请日 2014.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104210887 A

(43)申请公布日 2014.12.17

(30)优先权数据
2013-115584 2013.05.31 JP

(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京大田区下丸子3-30-2

(72)发明人 阿部英人 武正力也

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51)Int.Cl.

B65H 37/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2010202814 A1, 2010.08.12, 全文.

JP 2013082167 A, 2013.05.09, 全文.

审查员 钟泽南

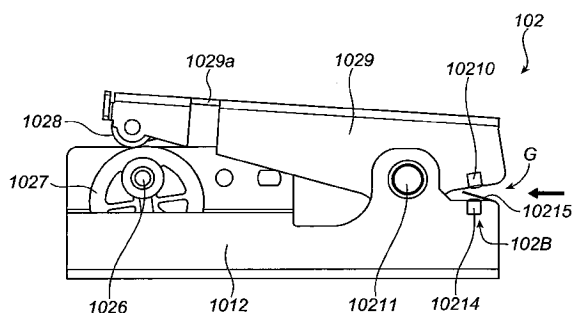
权利要求书2页 说明书14页 附图27页

(54)发明名称

片材处理装置及图像形成装置

(57)摘要

本发明公开一种片材处理装置及图像形成装置。所述片材处理装置包括：包括第一部分和第二部分的装订单元，所述装订单元被配置为在所述第一部分和所述第二部分之间夹紧片材束，以在厚度方向上使得所述片材束变形从而装订所述片材束；以及分离单元，被配置为朝向所述第二部分推动被装订的所述片材束，以从第一部分分离被装订的所述片材束。



1. 一种片材处理装置,所述片材处理装置包括:

包括第一部分和第二部分的装订单元,所述第一部分包括具有多个凹面和凸面的第一表面,所述第二部分包括面向所述第一表面的、具有多个凹面和凸面的第二表面,所述装订单元被配置为通过利用所述第一表面和所述第二表面夹紧片材束以在厚度方向上使得所述片材束变形;以及

分离单元,被配置为朝向所述第二部分推动被装订的所述片材束,以从所述第一表面分离被装订的所述片材束。

2. 根据权利要求1所述的片材处理装置,其中,所述分离单元被配置为从所述第一表面分离被装订的所述片材束,并且所述第一部分和所述第二部分分开从而将所述片材束从夹紧中释放。

3. 根据权利要求1所述的片材处理装置,其中,当所述第一表面和所述第二表面彼此分开时,所述分离单元的一部分以在所述片材束的厚度方向上越过所述第一表面的凸面的尖端而朝向所述第二部分突出。

4. 根据权利要求1所述的片材处理装置,其中,所述分离单元包括通过被要装订的所述片材束的按压而弹性变形的弹性部件,以及,

其中,当所述第一部分和所述第二部分彼此分开时,所述分离单元被配置为借助于所述弹性部件的回复力而将所述片材束从所述第一部分分离。

5. 根据权利要求4所述的片材处理装置,其中,所述弹性部件是板弹簧。

6. 根据权利要求4所述的片材处理装置,其中,所述弹性部件是钢丝弹簧。

7. 根据权利要求1所述的片材处理装置,其中,与所述第二部分的第二表面相比,所述第一部分的第一表面形成得更为粗糙。

8. 根据权利要求1所述的片材处理装置,其中,所述分离单元被设置在所述第一部分的第一表面的外侧。

9. 根据权利要求8所述的片材处理装置,包括多个分离单元,以及,

其中,所述第一部分的第一表面被配置在所述多个分离单元之间。

10. 根据权利要求1所述的片材处理装置,其中,所述第一表面包括相互隔开的至少两部分,且各部分通过所述第一部分而相互连接,以及,

其中,所述分离单元被设置在所述第一表面的所述两部分之间。

11. 根据权利要求1所述的片材处理装置,其中,所述第一部分包括形成所述第一表面的、被配置为在厚度方向上使得所述片材束变形的多个齿,以及,

其中,所述分离单元被设置在所述片材处理装置上与所述多个齿不同的位置处。

12. 根据权利要求1所述的片材处理装置,还包括:第二分离单元,被配置为从所述第二部分朝向所述第一部分推动所述片材束,从而从所述第二部分分离被装订的所述片材束。

13. 根据权利要求1所述的片材处理装置,还包括:驱动单元,被配置为通过驱动所述分离单元而将所述分离单元从所述第一部分和所述第二部分将片材束夹紧在其间的位置移动到所述第一部分和所述第二部分分开且所述分离单元朝向所述第二部分突出的位置。

14. 根据权利要求1所述的片材处理装置,还包括:移动单元,被配置为在所述第一部分和所述第二部分将片材束夹紧在其间的位置与所述第一部分和所述第二部分彼此分开以将所述片材束从夹紧状态释放的释放位置之间,移动所述第一部分和所述第二部分中的一

个。

15. 根据权利要求1所述的片材处理装置, 其中, 所述分离单元是被设置在所述第一部分上的弹性部件, 该分离单元被配置为随着所述第一表面和所述第二表面彼此分开, 在所述片材束的厚度方向上朝向所述第二部分而变形。

16. 根据权利要求15所述的片材处理装置, 其中, 当所述第一表面和所述第二表面彼此分开时, 所述弹性部件变形, 以在所述片材束的厚度方向上越过所述第一部分的所述第一表面的尖端而突出。

17. 根据权利要求15所述的片材处理装置, 其中, 所述弹性部件包括与片材接触以将片材从所述第一部分和所述第二部分之一分离的多个接触部分;

其中, 所述第一部分的第一表面被配置在所述多个接触部分之间。

18. 根据权利要求15所述的片材处理装置, 其中, 所述第一表面包括相互隔开的至少两部分, 且各部分通过所述第一部分而相互连接, 以及,

其中, 所述弹性部件被设置在所述第一表面的所述两部分之间。

19. 根据权利要求15所述的片材处理装置, 还包括第二弹性部件, 所述第二弹性部件设置在所述第二部分上, 并被配置为当所述第一表面和所述第二表面彼此分开时, 在所述片材束的厚度方向上朝向所述第一部分而变形。

20. 一种图像形成装置, 所述图像形成装置包括:

图像形成单元, 被配置为在片材上形成图像;

根据权利要求1-19中的任一项的片材处理装置。

片材处理装置及图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种片材处理装置及图像形成装置,尤其涉及一种不使用订书钉或其他外部设备将片材装订在一起的装置。

背景技术

[0002] 传统上,一些图像形成装置,诸如复印机、激光打印机、传真装置以及作为上述装置组合的多功能外围设备都配置有片材处理装置,其用于对片材执行装订处理。通常,上述图像形成装置使用金属订书钉来装订片材束。上述装订处理允许多个输出片材在用户指定的位置处被牢固地装订,因此在大量片材处理装置中都采用上述装订处理。

[0003] 然而,虽然使用金属订书钉的装订处理允许片材束被牢固地装订,但是一旦片材束被该处理装订,应该使用特殊工具来释放片材束。另外,在被装订的片材通过碎纸机之前,该处理需要移除订书钉的工作。类似的,当回收订钉的片材束时,也应该移除订书钉,并且片材和订书钉应该被分开收集。

[0004] 所以,在传统的片材处理装置中,尤其是考虑到可再利用性,有人提出了一种不使用订书钉而装订片材的装置。这些片材处理装置包括例如通过包含V形上齿和倒V形下齿的装订单元在片材束上执行装订处理的装置(参见日本特开2010-189101和2011-201653号公报)。

[0005] 根据这些片材处理装置,在片材被装订在一起且逐一对齐后,装订单元的下齿和上齿相互啮合以在厚度方向上在片材束的一部分上形成不平的表面,从而使片材束中被堆叠的片材的纤维相互牵连,进而装订该片材束。换句话说,这些片材处理装置被配置为不使用订书钉装订纤维性的片材。下文中,术语“无钉装订”(staple-free binding)将被用于指代这种不使用订书钉来装订纤维性的片材的方法。

[0006] 然而,根据这些传统的片材处理装置,增加所施加的力以更牢固地压紧片材会导致片材束附着在齿上。片材束附着在齿上会产生一些问题,例如,阻碍将被呈现给用户收集的片材束的输送或阻碍打印处理中片材束输送到下一步。

发明内容

[0007] 本发明涉及一种片材处理装置,其能够在装订片材时防止片材被附着在齿上。

[0008] 根据本发明的一个方面,片材处理装置包括:包含第一部和第二部的装订单元,所述装订单元被配置为在所述第一部和第二部之间夹紧片材束,以使所述片材束在厚度方向上发生变形从而装订所述片材束,以及分离单元,被配置为朝向所述第二部推动所述片材束,以将所述片材束从所述第一部分离。

[0009] 根据下述实施例的详细描述并结合附图,本发明的其他特征及各方面将显而易见。本发明下述的各实施例能够被独立地实施,或者在必要时或从各个实施例的要素或特征的组合在单个实施例中是有益的时,作为多个实施例或特征的组合来实施。

附图说明

- [0010] 图1表示根据本发明实施例的包含片材处理装置的图像形成装置的结构图；
- [0011] 图2A和2B表示作为片材处理装置的整理器；
- [0012] 图3A和3B表示安装在整理器上的无钉装订单元(staple-free binding unit)的结构图；
- [0013] 图4A和4B表示无钉装订单元的操作；
- [0014] 图5表示无钉装订单元的上齿和下齿的形状；
- [0015] 图6表示图像形成装置的控制方块图；
- [0016] 图7表示整理器的控制方块图；
- [0017] 图8A、8B和8C表示由整理器执行的片材装订处理操作；
- [0018] 图9表示由整理器的整理器控制单元执行的无钉装订操作的控制的流程图；
- [0019] 图10表示上齿和下齿表面状态的概要图；
- [0020] 图11示出了安装在无钉装订单元上的分离板弹簧；
- [0021] 图12A和12B表示分离板弹簧的可分离区域和不可分离区域；
- [0022] 图13A和13B示出了下齿和分离板弹簧的位置关系；
- [0023] 图14A和14B示出了在无钉装订操作期间分离板弹簧的状态；
- [0024] 图15表示根据本发明第二实施例的安装在片材处理装置上的无钉装订单元的结构；
- [0025] 图16A和16B示出了在无钉装订操作期间安装在无钉装订单元上的分离板弹簧的状态；
- [0026] 图17表示根据本发明第三实施例的安装在片材处理装置上的无钉装订单元的结构；
- [0027] 图18A和18B示出了在无钉装订操作期间安装在无钉装订单元上的分离板弹簧的状态；
- [0028] 图19表示根据本发明第四实施例的安装在片材处理装置上的无钉装订单元的结构；
- [0029] 图20A和20B示出了无钉装订操作期间安装在无钉装订单元上的分离针的状态；
- [0030] 图21表示根据本发明第五实施例的安装在片材处理装置的无钉装订单元的结构；
- [0031] 图22表示无钉装订单元的主要部分的放大视图；
- [0032] 图23A和23B表示在无钉装订操作期间安装在无钉装订单元上的分离钢丝弹簧的状态；
- [0033] 图24表示片材装订装置的另一个实施例。

具体实施方式

[0034] 在以下的描述中,将根据附图详细描述本发明的实施方式。图1表示根据本发明的第一实施例中包含片材处理装置的图像形成装置的结构。

[0035] 参照图1,图像形成装置900包括图像形成装置主体(下文称为装置主体)900A和用于在片材上形成图像的图像形成单元900B。图像读取装置950被设置在装置主体900A上,并

且包括原稿输送设备950A。整理器100是设置在装置主体900A的上表面和图像读取装置950之间的片材处理装置。

[0036] 图像形成单元900B包括感光鼓a到d和曝光设备906,其中所述感光鼓a到d用于形成四色(即黄色、品红色、青色和黑色)的调色剂图像,曝光设备906用于基于图像信息发出激光束以在每个感光鼓a到d上形成静电潜像。每个感光鼓a到d由马达(未示出)驱动。另外,一次充电设备、显影设备和转印充电设备(未示出)被设置在每个感光鼓a到d的周围。每个感光鼓a到d和这些设备被整合为处理盒901a到901d。

[0037] 另外,图像形成单元900B包括中间转印带902和二次转印单元903等,中间转印带902用于在箭头所指示的方向上被旋转驱动;二次转印单元903用于将中间转印带902上相继形成的全色图像转印到片材P上。然后,转印偏压(transfer biases)通过转印充电设备902a到902d被应用于中间转印带902,这使得感光鼓a到d上的各种颜色的调色剂图像以多层方式顺次转印到中间转印带902上。因此,在中间转印带902上形成全色图像。

[0038] 二次转印单元903包括支持中间转印带902的二次转印反向辊903b和经由中间转印带902与二次转印反向辊903b接触的二次转印辊903a。参照图1,设置有登记辊909和片材进给盒904。拾取辊908进给并传输包含在片材进给盒904中的片材P。中央处理单元(CPU)电路单元200是控制装置主体900A和整理器100的控制单元。

[0039] 接下来将描述以这种方式配置的图像形成装置900的图像形成操作。在开始图像形成操作之后,首先,曝光设备906基于来自个人计算机(未示出)等的图像信息发出激光,然后顺次曝光已被均匀充电以具有预定极性和电位的感光鼓a到d的表面,从而在感光鼓a到d上形成静电潜像。之后,利用调色剂使这些静电潜像显影以可视化。

[0040] 例如,首先曝光设备906基于与原稿上的黄成分色对应的图像信号、通过曝光设备906的多面镜等将激光照射在感光鼓a上,从而在感光鼓a上形成黄色静电潜像。接下来,由来自显影设备的黄色调色剂将该黄色静电潜像显影,并可视觉化为黄色调色剂图像。之后,根据感光鼓a的旋转,该调色剂图像到达一次转印部分处,在该一次转印部分处感光鼓a与中间转印带902接触。此时,在调色剂图像以这种方式到达第一转印单元后,转印充电设备902a施加的一次转印偏压将感光鼓a上的黄色调色剂图像转印到中间转印带902上(一次转印)。

[0041] 接下来,在中间转印带902的承载黄色调色剂图像的部分移动之后,此时以与上述方法类似的方式形成在感光鼓b上的品红调色剂图像被从上述黄色调色剂图像上方转印在中间转印带902上。同样地,随着中间转印带902移动,青色调色剂图像和黑色调色剂图像分别在各自的一次转印部分处被转印到中间转印带902上,同时被叠加在黄色调色剂图像和品红调色剂图像上。因此,在中间转印带902上形成全色调色剂图像。

[0042] 此外,在该调色剂图像形成操作的同时,包含在片材进给盒904中的片材P由拾取辊908逐个传输。接下来,片材P到达登记辊909处,并在被登记辊909同步后被输送到二次转印单元903。之后,在该二次转印单元903处,通过施加给作为转印单元的二次转印辊903a的二次转印偏压,将中间转印带902上的四色的调色剂图像共同转印到片材P上(二次转印)。

[0043] 接下来,其上带有转印了调色剂图像的片材P被从二次转印单元903引导到输送引导件920,并被输送到定影单元905。在将调色剂图像定影在片材P上而传输通过定影单元905的同时,片材P接收热和压力。之后,通过设置在定影单元905的下游的排出通路921传输

带有以此方式定影有图像的片材P,然后利用一对排出辊918将片材P排出以输送到整理器100。

[0044] 整理器100顺次接收从装置主体900A排出的片材。整理器100包括处理单元139,所述处理单元139被配置为执行将多个接收到的片材彼此对齐并束绑成一束的处理,以及沿片材排出方向在所束绑的片材束的上游边缘(下文称为“后边缘”)处装订所束绑的片材束的装订处理。此外,根据图2A和2B所示,在必要时整理器100的处理单元139执行所述装订处理,也执行将片材排出到片材堆叠托盘114上的处理。该处理单元139包括:作为片材堆叠单元的中间处理托盘107,所述中间处理托盘107被配置为堆叠将被执行装订处理的片材,以及装订处理单元100A,所述装订处理单元100A被配置为装订在中间处理托盘107上堆叠的片材。

[0045] 此外,前面和侧面对齐板109a和109b被设置在中间处理托盘107上。在从与装置主体900A的横向方向垂直的方向将片材P输送到中间处理托盘107上之后,前面和侧面对齐板109a和109b沿宽度方向(横向方向)调节(对齐)片材P的两侧边缘的位置。作为侧边缘对齐单元的前面和侧面对齐板109a和109b被配置为沿宽度方向对齐装载在该中间处理托盘107上的片材P的侧边缘的位置,所述前面和侧面对齐板109a和109b被图7所示的对齐马达M253驱动以沿宽度方向移动,下文将对此进行描述。

[0046] 此外,通常这些前面和侧面对齐板109a和109b被移动到接收位置,在该接收位置处,所述前面和侧面对齐板109a和109b利用基于对齐原位(home position,HP)传感器(未示出)的检测信号而被驱动的对齐马达M253接收片材P。接下来,当前面和侧面对齐板109a和109b调节装载在中间处理托盘107上的片材P的两侧边缘的位置时,对齐马达M253被驱动,以沿着宽度方向移动所述前面和侧面对齐板109a和109b从而与装载在中间处理托盘107上的片材P的两侧边缘相接触。

[0047] 另外,引入叶片106沿输送方向被设置在中间处理托盘107的下游侧的上方。在片材P被输送到处理单元139中之前,基于下文将描述的图7中所示的叶片HP传感器S243的检测信息驱动叶片升降马达M252。通过该操作,引入叶片106在不妨碍排出的片材P的上方位位置处被设置为待命状态。

[0048] 还有,当片材P被排出到中间处理托盘107上时,通过反方向驱动叶片升降马达M252而向下移动引入叶片106,并且在适当时间利用叶片马达(未示出)沿逆时针方向旋转所述引入叶片106。这种旋转允许引入叶片106引入片材P,并使得片材P的后边缘与后边缘阻挡器108接触。在本实施例中,这种引入叶片106、后边缘阻挡器108以及所述前面和侧面对齐板109a和109b构成对齐单元130,所述对齐单元130对齐装载在中间处理托盘107上的片材P。例如,如果中间处理托盘107在很大程度上倾斜,那么不使用引入叶片106和下文将描述的滚花带117就可以使片材P与后边缘阻挡器108接触。

[0049] 参照图2A和2B,提供了后边缘辅助件112。利用基于下文将描述的图7所示的辅助HP传感器S244的检测信号而被驱动的辅助马达M254,将后边缘辅助件112从不妨碍下文所述的订书机的移动的位置移动到接收片材P的接收位置。接下来,在对片材束执行了下文所述的装订处理之后,所述后边缘辅助件112将所述片材束排出到片材堆叠托盘114中。

[0050] 此外,整理器100包括用于将片材P带入装置中的一对入口辊101以及片材排出辊103。从装置主体900A中排出的片材P被传送到所述一对入口辊101。此时,入口传感器S240

也同时检测到片材传送时间。然后,利用片材排出辊103(即片材排出单元)将传送到所述一对入口辊101的片材P顺次排出到中间处理托盘107上。利用例如引入叶片106和滚花带117等返回单元,使得排出到中间处理托盘107上的片材P与后边缘阻挡器108相接触。因此,在片材输送方向上将片材彼此对齐,从而形成对齐的片材束。

[0051] 参照图2A和2B,提供了后边缘落下部件105。如图2A所示,利用通过片材排出辊103的片材P向上推后边缘落下部件105。一旦片材P通过了片材排出辊103,后边缘落下部件105就由于自身的重量而落下,以如图2B所示的从上方向下推片材P的后边缘。

[0052] 另外,提供了静电荷消除器104和束保持器115。如下文所述,通过图7所示的束保持器马达M255旋转束保持器115,从而保持堆叠在片材堆叠托盘114上的片材束。另外,提供了托盘下限传感器S242、束保持器HP传感器S245以及托盘HP传感器S241。当片材束阻止光传输到托盘HP传感器S241时,图7所示的托盘升降马达M251降低片材堆叠托盘114,直到光可以被传输到托盘HP传感器S241为止,从而确定了片材表面位置。

[0053] 装订处理单元100A包括作为无钉装订单元的无钉装订单元102。如图3A所示,无钉装订单元102包括无钉装订马达M257、被配置为由无钉装订马达M257旋转的齿轮1021以及被配置为由所述齿轮1021旋转的多级齿轮1022至1024。此外,无钉装订单元102包括被配置为由多级齿轮1022至1024旋转的齿轮1025。另外,无钉装订单元102包括被固定到框架10213的下端臂1012以及上端臂1029,所述上端臂1029被设置为可以围绕轴10211相对于下端臂1012摇动,并被施力部件(biasing member)(未示出)朝向下端臂侧施力。如图3B中所示,作为第一部分的下齿10214设置在下端臂1012处。作为第二部分的上齿10210设置在上端臂1029处。

[0054] 齿轮1025与旋转轴1026连接。然后,如图3B所示的,凸轮1027与所述旋转轴1026连接,所述凸轮1027被设置在上端臂1029和下端臂1012之间。利用该结构,当旋转无钉装订马达M257时,通过齿轮1021、多级齿轮1022至1024以及齿轮1025将无钉装订马达M257的旋转传输给旋转轴1026,从而引起凸轮1027的旋转。

[0055] 参照图3A和3B,无钉装订单元102在装订状态和释放状态间改变,在装订状态下,无钉装订单元102通过咬合多个片材而将其装订,而在释放状态下,无钉装订单元102释放对片材的咬合。移动单元102A是在装订位置和打开位置之间移动上齿10210的移动单元,在装订位置处,上齿10210与下齿10214一起装订片材束,而在打开位置处,上齿10210与下齿10214分离。移动单元102A包括无钉装订马达M257、凸轮1027、齿轮1021、多级齿轮1022至1024以及齿轮1025。换句话说,移动单元102A在装订状态和释放状态之间改变无钉装订单元102的状态。

[0056] 在本实施例中,凸轮1027从下方与设置在上端臂1029的一个可摇动端处的辊1028接触。因此,凸轮1027的旋转使得上端臂1029的凸轮侧端升高从如图4A所示的那样至如图4B所示的那样。如图4A所示,所述上端臂1029利用施力部件(未示出)通过辊1028与凸轮1027压力接触。

[0057] 另一方面,作为第一齿形的上齿10210被设置在上端臂1029的与凸轮1027的相对侧的一端的底部。作为第二齿形的下齿10214被设置在下端臂1012的与凸轮1027的相对侧的一端的顶部。参照图4A和4B,装订单元102B包括形成有多个齿的上齿10210和下齿10214,并利用上齿10210和下齿10214通过咬合多个片材而装订所述多个片材。此外,图5示出了从

图4B中的箭头所示的方向看到的无钉装订单元102。下齿10214具有倒V形(凹形部分)作为变形表面,所述变形表面被配置为通过接触片材束而在厚度方向上使该片材束变形。上齿10210具有V形(凸形部分)作为变形表面,所述变形表面被配置为通过接触片材束而在厚度方向上使该片材束变形。装订单元102B将片材束夹在上齿10210和下齿10214之间以在厚度方向上使得片材束变形,从而装订所述片材束。换句话说,装订单元102B将片材束夹紧在上齿10210和下齿10214之间以在厚度方向上使得片材束变形,从而装订所述片材束。

[0058] 当凸轮1027将上端臂1029的凸轮侧端向上移动时,上端臂1029的与凸轮1027相对的一端向下移动。根据与上端臂1029的与凸轮1027相对的的一端的向下移动,上齿10210向下移动以与下齿10214啮合,从而按压片材束。接下来,当以这种方式按压片材束时,片材P被延展,从而露出所述片材P的表面上的纤维。进一步按压所述片材束使得片材的纤维彼此牵连,从而将所述片材彼此压紧。上齿10210和下齿10214是一对夹持部件(夹紧部件),所述夹持部件被配置为夹持片材束以在厚度方向上使所述片材束变形,从而装订所述片材束。

[0059] 换句话说,当无钉装订单元102对片材执行装订处理时,上端臂1029被摇动以使上端臂1029上的上齿10210和下端臂1012上的下齿10214咬合并按压其间的片材。利用上齿10210和下齿10214咬合并按压所述片材,从而将所述片材彼此压紧。此时,利用下文所述的图7所示的凸轮传感器S247检测凸轮1027的位置。

[0060] 图6是图像形成装置900的控制方块图。参照图6,CPU电路单元200被设置在如图1中所示的装置主体900A中的预定位置处。该CPU电路单元200包括CPU201、用于存储控制程序等的只读存储器(ROM)202以及用作临时保持控制数据的区域和用于控制所需的计算的工作区域的随机存取存储器(RAM)203。

[0061] 此外,参照图6,外部接口209是图像形成装置900和外部个人计算机(PC)208之间的接口。在从外部PC208接收到打印数据之后,外部接口209就将该数据栅格化成位图图像,并将栅格化的数据作为图像数据输出到图像信号控制单元206。

[0062] 接下来,所述图像信号控制单元206将该数据输出到打印机控制单元207,所述打印机控制单元207将从图像信号控制单元206接收到的数据输出到曝光控制单元(未示出)。图像读取装置950上安装的图像传感器(未示出)所读取的原稿上的图像被从图像读取器控制单元205输出到图像信号控制单元206,然后图像信号控制单元206将该图像输出到打印机控制单元207。

[0063] 此外,操作单元210包括用于设置关于图像形成的各种功能的多个按键以及用于显示设置状态的显示单元等。操作单元210将与在各个按键上执行的用户操作相对应的按键信号输出到CPU电路单元200,并且也基于来自CPU电路单元200的信号将相应的信息显示在显示单元上。

[0064] 根据存储在ROM202中的控制程序和操作单元210的设置,CPU电路单元200控制图像信号控制单元206,同时经由原稿进给器(DF)(即原稿输送装置)控制单元204控制原稿输送装置950A(参照图1)。此外,CPU电路单元200分别经由图像读取器控制单元205控制图像读取装置950(参照图1),经由打印机控制单元207控制图像形成单元900B(参照图1),经由整理器控制单元220控制整理器100。

[0065] 在本实施例中,整理器控制单元220安装在整理器100上,并通过与CPU电路单元200交换信息而驱动并控制整理器100。或者,整理器控制单元220可以与CPU电路单元200一

体安装在装置主体侧,可以被配置为直接从装置主体侧控制整理器100。

[0066] 图7是根据本实施例的整理器100的控制方块图。整理器控制单元220包括CPU(即微型计算机)221、ROM222以及RAM223。所述整理器控制单元220经由通信集成电路(IC)224与CPU电路单元200通信以交换数据,并通过基于来自CPU电路单元200的指令而执行存储在ROM222中的各种程序来驱动并控制整理器100。

[0067] 另外,整理器控制单元220通过驱动器225驱动输送马达M250、托盘升降马达M251、叶片升降马达M252、对齐马达M253、辅助马达M254、束保持器马达M255以及无钉装订马达M257。

[0068] 另外,入口传感器S240、片材排出传感器S246、托盘HP传感器S241、托盘下限传感器S242、叶片HP传感器S243、辅助HP传感器S244以及束保持器HP传感器S245与整理器控制单元220连接。此外,凸轮传感器S247与整理器控制单元220连接。并且,整理器控制单元220基于来自相应传感器的检测信号来驱动对齐马达M253、无钉装订马达M257等。

[0069] 在对片材执行无钉装订的时候,首先,控制无钉装订单元102的操作的整理器控制单元220利用凸轮传感器S247检测凸轮1027的位置。接下来,在运用无钉装订之前而接收片材的时候,整理器控制单元220控制无钉装订马达M257的旋转,从而凸轮1027被放置在图4A所示的下死点处。当凸轮1027被放置在下死点处时,在上齿10210和下齿10214之间生成空间G,从而允许将要被执行无钉装订的多个片材进入其间。

[0070] 在运用装订操作时,整理器控制单元220旋转无钉装订马达M257,以利用凸轮1027在顺时针方向上绕轴10211摇动上端臂1029。接下来,当凸轮1027到达图4B所示的上死点处时,上端臂1029上的上齿10210和下端臂1012上的下齿10214彼此啮合。因此,片材被互相压紧。

[0071] 在凸轮1027到达上死点处之后,如果进一步旋转凸轮1027的话,那么辊1028可以通过形成在上端臂1029上的弯曲部分1029a的弯曲而越过凸轮1027的上死点。接下来,一旦辊1028以这种方式越过凸轮1027的上死点后,就沿着将上齿10210从下齿10214上分离的方向移动上端臂1029。之后,当进一步旋转凸轮1027而再次到达下死点时,凸轮传感器S247检测到凸轮1027。通过该操作,整理器控制单元220停止无钉装订马达M257的旋转。

[0072] 接下来,将描述根据本实施例整理器100的片材装订处理操作。如上文所述的图2A所示,从图像形成装置900排出的片材P被传送到输送马达M250所驱动的一对入口辊101。此时,片材P的前边缘被入口传感器S240检测到。

[0073] 随后,传送到所述一对入口辊101的片材P被从所述一对入口辊101传送到片材排出辊103。片材P的前边缘一边被静电消除器104去除静电一边被排出到中间处理托盘107上,与此同时,在传输片材P的前边缘的同时升起后边缘落下部件105。由于后边缘落下部件105的重量,从上方推动通过片材排出辊103排出到中间处理托盘107上的片材P,这样就可以减少片材P的后边缘落到中间处理托盘107上所需的时间。

[0074] 随后,整理器控制单元220基于片材排出传感器S246检测到的片材P的后边缘的信号而控制中间处理托盘107的内部。更具体地,如上文所述的图2B所示,通过叶片升降马达M252,整理器控制单元220朝向中间处理托盘107降低引入叶片106以与片材P相接触。此时,利用输送马达M250沿逆时针方向旋转引入叶片106,从而引入叶片106在图2B中的右方向上朝向后边缘阻挡器108输送片材P。之后,片材P的后边缘被传送到滚花带117。在将片材P的

后边缘传送到滚花带117之后,整理器控制单元驱动叶片升降马达M252,从而叶片升降马达M252向上移动引入叶片106。在利用叶片HP传感器S243检测到引入叶片106已到达HP后,整理器控制单元220停止驱动叶片升降马达M252。

[0075] 在利用引入叶片106将所输送的片材P输送到后边缘阻挡器108之后,滚花带117输送片材P,同时在其上滑动,从而不断地朝向后边缘阻挡器108偏压片材P。这种滑动式输送可以使片材P与后边缘阻挡器108接触,从而校正片材P的偏斜。随后,在以这种方式使得材P与后边缘阻挡器108接触之后,整理器控制单元220驱动对齐马达M253以沿与片材排出方向垂直的宽度方向移动对齐板109a和109b,从而在宽度方向上对齐片材P的位置。整理器控制单元220对要经过装订处理的预定数量的片材执行所述一系列操作,从而形成如图8A所示的在中间处理托盘107上对齐的片材束PA。

[0076] 随后,在执行过该对齐操作之后,如果选择了装订模式,那么装订单元就执行装订处理。之后,如图8B所示,作为被配置为由辅助马达M254驱动的片材排出单元的后边缘辅助件112和排出爪113推片材束PA的后边缘,从而将中间处理托盘107上的片材束PA作为一束排出到片材堆叠托盘114上。

[0077] 之后,如图8C所示,沿逆时针方向旋转束保持器115以保持片材束PA的后边缘,从而防止堆叠在片材堆叠托盘114上的片材束PA被后续排出的片材束沿输送方向推出。接下来,在利用该束保持器115完成束保持操作之后,如果片材束PA阻止光传输到托盘HP传感器S241的话,那么就通过托盘升降马达M251降低片材堆叠托盘114,直到光可以被传输到托盘HP传感器S241上,由此确定片材表面位置。通过重复执行所述一系列操作可以将所需数量的片材束PA排出到片材堆叠托盘114上。

[0078] 如果在操作期间片材堆叠托盘114被降低,并开始阻止光传输到托盘下限传感器S242,那么整理器控制单元220就向图像形成装置900的CPU电路单元200通知片材堆叠托盘114已装满,从而使图像形成装置900停止图像形成。之后,一旦片材堆叠托盘114上的片材束被移走,片材堆叠托盘114就被升高,直到其开始阻止光传输到托盘HP传感器S241上,然后所述片材堆叠托盘114被降低以允许光传输到托盘HP传感器S241上,从而再次确定片材堆叠托盘114上的片材表面。通过该操作,图像形成装置900恢复图像形成。

[0079] 接下来,将参照图9中所示的流程图描述在执行无钉装订期间整理器控制单元220的无钉装订操作的控制。当对片材执行无钉装订时,首先,整理器控制单元220驱动无钉装订马达M257以将凸轮1027移至原位(HP),所述原位对应于下死点的位置。

[0080] 接下来,在步骤ST1中,整理器控制单元220利用图7中所示的凸轮传感器S247检测凸轮1027的位置。如果整理器控制单元220判定凸轮1027没有位于HP处(在步骤ST2中为“否”),那么在步骤ST3中,整理器控制单元220继续驱动无钉装订马达M257。之后,如果整理器控制单元220通过凸轮传感器S247检测到凸轮1027位于HP处(在步骤ST2中为“是”),那么在步骤ST4中,整理器控制单元220停止无钉装订马达M257。因此,在执行无钉装订之前,整理器控制单元220完成片材接收状态的建立。

[0081] 随后,在步骤ST5中,整理器控制单元220判断是否执行装订操作。如果整理器控制单元220判定要执行无钉装订(在步骤ST5中为“是”),那么在步骤ST6中,整理器控制单元220就驱动无钉装订马达M257。随着无钉装订马达M257被驱动,凸轮1027围绕轴10211在顺时针方向上摇动上端臂1029。当进一步旋转凸轮1027以到达图4B所示的位置时,上端臂

1029上的上齿10210和下端臂1012上的下齿10214彼此啮合。因此,片材束被彼此压紧。之后,当进一步旋转凸轮1027时,在逆时针方式上围绕轴10211摇动上端臂1029,从而在远离下齿10214的方向上移动上齿10210。

[0082] 随后,在步骤ST7中,整理器控制单元220利用凸轮传感器S247检测凸轮1027的位置。如果整理器控制单元220判定判定凸轮1027没有位于HP处(在步骤ST8中为“否”),那么在步骤ST9中,整理器控制单元220继续驱动无钉装订马达M257。之后,如果整理器控制单元220通过凸轮传感器S247检测到凸轮1027位于HP处(在步骤ST8中为“是”),那么在步骤ST10中,整理器控制单元220停止无钉装订马达M257。从而完成片材装订操作。另一方面,如果整理器控制单元220判定不要执行装订操作(在步骤ST5中为“否”),那么整理器控制单元220立即结束片材装订操作。

[0083] 图10概略示出了下齿10214和上齿10210的表面的状态。下齿10214和上齿10210包括其表面与片材束接触的不平坦部分(用于使片材变形的变形表面),从而在厚度方向上使得片材束变形。在本实施例中,在上齿10210上平滑地形成具有V形的表面,而在下齿10214上粗糙地处理具有倒V形的表面。换句话说,下齿10214具有比上齿10210更粗糙的表面。作为具体的处理方法,在通过裁切处理使得上齿10210和下齿10214成形之后,仅对上齿10210执行磨光处理。因此,裁切痕迹保留在下齿10214上从而形成粗糙表面,而在上齿10210上可以形成平滑表面。

[0084] 接下来,如果下齿10214的表面比上齿10210的表面更粗糙,那么被压紧的片材的纤维处于粘附于下齿10214的状态中。换句话说,根据本实施例,通过使下齿10214的表面粗糙,可以有意地将片材附着在下齿10214上。

[0085] 此外,在本实施例中,如图11以及上述图4A和4B中所示,作为弹性部件的分离板弹簧10215被安装在下端臂1012上的下齿10214附近。接下来,如上文所述,当沿顺时针方向摇动上端臂1029时,通过夹在上齿10210和下齿10214之间的片材,上端臂1029按压分离板弹簧10215,从而使得分离板弹簧10215向下弯曲,并将分离板弹簧10215移动到缩回位置,在缩回位置处,分离板弹簧10215不妨碍片材的咬合。此外,在将片材束彼此压紧之后,上端臂1029的移动使分离板弹簧10215的弹性升高。

[0086] 此时,分离板弹簧10215向上弹性突出而越过下齿10214的齿,即:在片材厚度方向上沿分离片材的方向越过下齿10214的齿尖而弹性突出。然后,当以这种方式升高分离板弹簧10215时,分离板弹簧10215沿离开下齿10214的方向推动片材,从而使得片材离开下齿10214。因此,分离板弹簧10215可以防止片材粘附到下齿10214上。

[0087] 这里应该注意,分离板弹簧10215必须设置在如图12A和12B所示的可以将片材分离的可分离区域内,以允许作为分离单元的分离板弹簧10215沿离开下齿10214的方向推动并分离片材。图12A和12B示出了可由分离板弹簧10215分离板材的“可分离区域”以及不可分离板材的“不可分离区域”。此外,分离板弹簧10215的尖端应该位于“可分离区域”内以实现片材的分离。图12A示出了从纵向上看到的下齿10214,图12B示出了从沿着齿排列的方向上看到的下齿10214。

[0088] 如图12A所示,当分离板弹簧10215的尖端沿着正z方向从原点G偏移时,分离板弹簧10215可以更为向上地提升所附着的片材,从而提供良好的分离性能。此外,当分离板弹簧10215的尖端沿着正x方向从原点G偏移时,分离板弹簧10215的尖端与压紧部分更为远离

以使片材更大的变形,从而恶化了分离性能。此外,曲线L1是“可分离区域”和“不可分离区域”的分界线,可以根据材料力学从梁的挠度的等式而获得。以下的等式是用于计算悬臂梁的端部处的挠度(δ)的等式。

$$[0089] \quad \delta = WL^3/3EI$$

[0090] 在该等式中, δ 表示挠度的量, W 表示负荷, L 表示梁长, E 表示杨氏模量, I 表示区域的转动惯量。

[0091] 假定原点G是固定的点, x 方向上的距离对应于梁长,挠度量 δ 与该距离的立方成比例。换句话说,在 x 方向上增加该距离会引起将被分离的片材的挠度量 δ 的立方增大。因此,分离板弹簧10215应该在很大程度上沿正 z 方向提升片材以分离所述片材。该曲线L1也存在于围绕齿形的对称位置处,此处的曲线被表示为曲线L2。

[0092] 另外,如图12B所示,分离板弹簧10215的尖端应该位于沿下齿10214的横向方向(沿下齿10214排列的方向)的“可分离区域”内,以允许分离板弹簧10215分离所述片材。当分离板弹簧10215的尖端沿着正 z 方向从原点G偏移时,分离板弹簧10215可以更为向上地提升所附着的片材,从而提供良好的分离性能。此外,当分离板弹簧10215的尖端沿着正 y 方向从原点G偏移时,分离板弹簧10215的尖端与压紧部分更为远离以使片材更大的变形,从而恶化了分离性能。此外,曲线L3是“可分离区域”和“不可分离区域”的分界线,可以根据材料力学从上述梁的挠度的等式而获得。另外,该曲线L3也存在于围绕齿形的对称位置处,此处的曲线被表示为曲线L4。

[0093] 图13A和13B示出了根据本实施方式的下齿10214和分离板弹簧10215之间的位置关系。如图13A所示,分离板弹簧10215的尖端部分102151位于图12A所示的“可分离区域”内。此外,如图13B所示,分离板弹簧10215的尖端部分102151(分离单元)也位于横向方向上的“可分离区域”内。在本实施例中,分离板弹簧10215的尖端部分102151位于“可分离区域”内从片材被彼此压紧的区域偏移的位置处。因此,在本实施例中,分离板弹簧10215在沿下齿10214和上齿10210的齿排列的方向的片材被彼此压紧的区域外侧推动邻近部分。

[0094] 接下来,当没有执行装订时,如图13B所示,分离板弹簧10215的尖端部分102151位于在 z 方向上相对于下齿10214的突出部的顶点位置V的上侧。因此,当将片材彼此压紧后而移动上端臂1029时,分离板弹簧10215的尖端部分102151位于相对于与下齿10214的尖端对应的突出部的顶点位置V的上侧,因此可以分离附着在下齿10214上的片材。

[0095] 图14A示出了分离板弹簧10215,在所述分离板弹簧10215上所述上齿10210降低,片材P与其他片材压紧。此时,被压紧的片材P的纤维处于附着在下齿10214上的状态中。此外,分离板弹簧10215的尖端部分102151被上端臂1029通过片材P而按压,即:根据上端臂1029的移动,在从上述图13B所示的位置弯曲的同时被降低。之后,当上端臂1029被向上移动时,分离板弹簧10215的尖端部分102151的弹力被传输给片材P,从而如图14B所示将片材P与下齿10214分离。

[0096] 如上文所述,在本实施例中,分离板弹簧10215被设置在下端臂1012上,并且分离板弹簧10215沿着将片材与下齿10214分离的方向推动被装订的片材。因此,即使是在片材处于彼此充分压紧的状态时,也能从作为第一齿形的下齿10214上安全地分离片材P。此外,不用相对于片材移动所述一对齿形的各个就可以分离片材。换句话说,如本实施例,通过使用小而简单的结构,当片材被装订时,利用分离板弹簧10215推动被装订的片材可以防止片

材附着在齿上。

[0097] 在本实施例中,分离板弹簧10215被设置在下端臂1012上。然而,如果上齿10210具有更为粗糙的表面,那么分离板弹簧10210可以设置在上端臂1029上。换句话说,可以通过以下方式实现本实施例:将分离板弹簧10215设置在下端臂1012和上端臂1029中的至少一个上,并利用分离板弹簧10215沿着从上齿10210和下齿10214的至少一个上分离片材的方向推动被装订的片材。

[0098] 在本实施例中,分离板弹簧10215的尖端部分102151位于从片材被彼此压紧的区域偏移的位置处。然而,本发明并不限于此,分离板弹簧10215的尖端部分102151可以位于片材被彼此压紧的区域内。

[0099] 接下来将描述本发明的第二实施例以作为分离板弹簧设置在片材被彼此压紧的区域内的示例。图15示出了根据本实施例安装在片材处理装置上的无钉装订单元的配置。在图15中,利用与图11中所使用的附图标记相同的附图标记来识别与上述图11中示出的部分类似或相对应的部分。

[0100] 参照图15,根据本实施例的无钉装订单元包括分离板弹簧10215A和下齿10214A。从下齿10214A去除一部分倒V形。如下文所述的图16A所示,在与下齿10214A中去除了倒V形的部分相对应的部分处,从上齿10210A去除一部分V形。然后,作为弹性部件的分离板弹簧10215A的尖端部分102151A被设置在作为下齿10214A的齿缺失部分的倒V形去除部分102141A和上齿10210A的V形去除部分102101A之间。换句话说,分离板弹簧10215A的尖端部分102151A被分别设置在下齿10214A的两侧上的突出部(变形表面)和下齿10214A的中心处的多个倒V形(变形表面)之间。分离板弹簧10215A的尖端部分102151A被分别设置在上齿10210A的两侧上的V形(变形表面)和上齿10210A的中心处的多个V形(变形表面)之间。

[0101] 图16A示出了分离板弹簧10215A,在所述分离板弹簧10215A上所述上齿10210A被降低,片材P与其他片材压紧。此时,被压紧的片材P的纤维处于附着在下齿10214上的状态中,分离板弹簧10215的尖端部分102151被其它齿形的上齿10210A通过片材P上端臂1029按压而弯曲,同时被降低。此时,如图16B所示,从下齿10214A和上齿10210A中去除部分倒V形和V形可以允许分离板弹簧10215A的尖端部分102151A进入“可分离区域”内。

[0102] 之后,当上端臂1029被向上移动时,如图16B所示,分离板弹簧10215A的尖端部分102151A位于在z方向上相对于下齿10214A的突出部的顶点位置V的上侧。因此,分离板弹簧10215A的弹力(回复力)被传输给片材P,从而可以分离附着在下齿10214A上的片材P。这样,如本实施例这样,即使分离板弹簧被设置在片材被彼此压紧的区域内,也可以获得与上述第一实施例类似的效果。

[0103] 接下来,在本发明第三实施例将描述的示例中,分离板弹簧被设置在片材被彼此压紧的区域内,且位于上齿和下齿的中心。图17表示根据本实施例的安装在片材处理装置上的无钉装订单元的结构。在图17中,利用与图11中所使用的附图标记相同的附图标记来识别与上述图11中示出的部分类似或相对应的部分。

[0104] 参照图17,根据本实施例的无钉装订单元包括分离板弹簧10215B和下齿10214B。从下齿10214B的中心处部分去除倒V形。如下面要描述的图18A和18B所示,V形被从上齿10210B的中心处部分去除。然后,作为弹性部件的分离板弹簧10215B的尖端部分102151B设置在作为齿缺失部分的下齿10214B中心的倒V形去除部分102141B和上齿10210B中心的V形

去除部分102101B之间。换句话说,下齿10214B包括在倒V形去除部分102141B的两侧的不平坦部分(用于使片材变形的变形表面),并且分离板弹簧10215B的尖端部分102151B被设置在下齿10214B的两个不平坦部分之间。上齿10210B包括V形去除部分102101B两侧的不平坦部分(用于使片材变形的变形表面),并且分离板弹簧10215B的尖端部分102151B被设置在上齿10210B的两个不平坦部分之间。

[0105] 图18A示出了上齿10210B位于分离板弹簧10215B上且片材P与其他片材压紧时的分离板弹簧10215B。此时,被压紧的片材P的纤维处在附着在下齿10214B的状态,且分离板弹簧10215B的尖端部分102151B在由于被上端臂1029B按压而弯曲的同时降低。此时,从下齿10214B和上齿10210B的中心处部分去除倒V形和V形可以允许分离板弹簧10215B的尖端部分102151B进入到如图18B所示的“可分离区域”中。

[0106] 随后,当上齿1029向上移动时,分离板弹簧10215B的尖端部分102151B位于相对于图18B所示的下齿10214B的突起在z方向上的顶点位置V的上方。因此,分离板弹簧10215B的弹力被传递到片材P,从而能够将附着在下齿10214B的片材P分离。这样,相比于在端部的一个位置处设置分离板弹簧10215B,通过本实施例在中心的一个位置处设置分离板弹簧10215B,可以获得极好的分离性能。

[0107] 上述实施例基于无钉装订单元通过分离板弹簧来分离片材的示例进行了描述。然而,本发明不局限于此。例如,无钉装订单元可以不通过所述分离板弹簧而通过可在垂直方向移动且可通过驱动而移动的推压元件(pushing member)来分离片材。

[0108] 接下来,在本发明第四实施例将描述的示例中,无钉装订单元通过垂直方向上可移动的推压元件而不是通过分离板弹簧来分离片材。图19示出根据本实施例在片材处理装置上安装无钉装订单元的结构。在图19中,利用与图11中所使用的附图标记相同的附图标记来识别与上述图11中示出的部分类似或相对应的部分。

[0109] 参照图19,根据本实施例的无钉装订单元包括下齿10214C和分离针10215C,所述分离针10215C为设置在例如下齿10214C中心处的可垂直移动的推压元件。通过在下齿10214C的中心处去除倒V形,将分离针10215C设置在压紧片材的区域内。如以下将要描述的图20所示,在上齿10210C的中心处的V形被去除。然后,分离针10215C被设置在下齿10214C的中心处的倒V形去除部分和上齿10210C中心处的V形去除部分之间。

[0110] 进一步地,如图20A和20B所示,在下齿10214C的倒V形去除部分形成开口1012a,其中,分离针10215C的尖端部分102151C通过所述开口1012a突出。分离针10215C通过该开口1012a垂直滑动。所述分离针10215C通过设置在分离针10215C下方的螺线管10216而垂直地移动。这样,在本实施例中,分离针10215C被设置为能够在分离片材的方向上突出,并且通过螺线管10216移动到缩回位置和分离针10215C在分离片材的方向上突出的位置,其中所述螺线管10216是用于通过驱动分离针10215C而移动所述分离针10215C的驱动单元。

[0111] 图20A示出了在上齿10210C在分离针10215C上降低且片材P与其他片材压紧时的分离针10215C。此时,被压紧的片材P的纤维处于附着在下齿10214C的状态。此时,分离针10215C通过螺线管10216降低至分离针10215C不会妨碍正在降低的上齿10210C以便使片材彼此压紧的位置。

[0112] 随后,根据上端臂1029的向上移动,分离针10215C通过螺线管10216被升起,以便其尖端部分102151C相对于图20B所示的下齿10214C的突起在z方向上的顶点位置V向上突

出。因此,附着在下齿10214C上的片材P能够使用螺线管10216的推力通过该分离针10215C而分离。在本实施例中,分离针10215C被设置在下齿10214C中心处,但是多个分离针可以设置在下齿10214C的周围或“装订区域”内。这样,像本实施例,通过使用分离针10215C分离片材而配置无钉装订单元可以获得与上述第一实施例类似的效果。

[0113] 可选的,无钉装订单元可以被以这样的方式配置:在上端臂1029向上移动之后,通过螺线管10216来提升分离针10215C。

[0114] 另外,在第二至第四实施例中,分离板弹簧10215A或10215B或分离针10215C仅被设置在下齿。但是,本发明不局限于此。如果齿形的表面属性在上齿和下齿之间是相似的,则可以通过在上齿和下齿设置分离板弹簧10215A或10215B或分离针10215C来获得类似的分离效果。

[0115] 接下来,在本发明的第五实施例将描述的示例中,无钉装订单元包括:代替分离板弹簧的设置在上齿和下齿的分离钢丝弹簧,所述无钉装订单元使用这些分离钢丝弹簧来分离片材。图21表示了根据本实施例中安装在片材处理装置上的无钉装订单元的结构。在图21中,利用与图11中所使用的附图标记相同的附图标记来识别与上述图11中示出的部分类似或相对应的部分。

[0116] 参照图21,根据本实施例无钉装订单元包括下齿10214D、分离钢丝弹簧10215D;其中,所述分离钢丝弹簧10215D是设置在例如下齿10214D中心的弹性体,并且用于通过向远离下齿10214D的方向推动装订的片材而分离所述片材。作为第一分离单元,该分离钢丝弹簧10215D被设置在通过在下齿10214D的中心处去除倒V形而将片材彼此压紧的区域内。如图22所示,分离钢丝弹簧10215D通过支撑块10217被保持,并且该支撑块10217通过固定螺钉10218而与下端臂1012附在一起。进一步,如图23A所示,作为第二分离单元,分离钢丝弹簧10215E被配置为:通过向远离上齿10210D方向推动装订的片材而分离所述片材,并且通过去除上齿10210D的V形且使用与下齿10214D相似的安装结构也被设置在例如上齿10210D的中心处。

[0117] 在本实施例中,下齿10214D和上齿10210D通过类似的处理方法形成,因此在它们的表面属性之间没有区别。那么,如果在下齿10214D和上齿10210D的表面属性之间没有区别,则被装订的片材的纤维至少附着在下齿10214D和上齿10210D之一上。

[0118] 在本实施例中,无钉装订单元压紧片材的“装订区域”,对应于图23A表示的虚线区域,并且部分去除倒V形和V形使分离钢丝弹簧10215D和10215E进入到“可分离区域”内。分离钢丝弹簧10215D小于分离板弹簧和分离针,因此能够减少上齿10210D和下齿10214D需要被去除的V形和倒V形的量。因此,即使利用相同的“装订区域”,本实施例能够增加该区域内的倒V形和V形,从而提高紧固力。

[0119] 当不执行装订时,分离钢丝弹簧10215D的尖端部分102151D位于图23B所示z方向上相对于下齿10214D的突起的顶点位置V的上面。进一步的,分离钢丝弹簧10215E的尖端部分102151E位于z方向上相对于下齿10214D的突起的至少顶点位置V的上面。

[0120] 图23A示出了上齿10210D降低到分离钢丝弹簧10215D和10215E上且片材P与其他片材压紧时的分离钢丝弹簧10215D和10215E。此时,被压紧的片材P的纤维被附着于在至少下齿10214D和上齿10210D之一上。进一步地,分离钢丝弹簧10215D的尖端部分102151D和分离钢丝弹簧10215E的尖端部分102151E从图23B所示的状态被放置在通过片材P被按压的弯

曲状态。

[0121] 随后,当上端臂1029向上移动时,分离钢丝弹簧10215D的尖端部分102151D的弹力被转移至片材P,从而将片材P从下齿10214D分离,如图23B所示。进一步地,分离钢丝弹簧10215E的尖端部分102151E的弹力被传输给片材P,从而将片材P从上齿10210D分离。这样,可以获得与上述第一实施例相类似的效果,并且如本实施例通过使用分离钢丝弹簧10215D分离片材而配置无钉装订单元能够减小装置的尺寸。

[0122] 在本实施例中,该分离钢丝弹簧10215D和分离钢丝弹簧10215E被分别设置在下齿10214D和上齿10210D的中心,但是它们的位置不局限于本示例。进一步地,通过以排列的方式设置多个分离钢丝弹簧可以增加用于分离片材的推力。进一步地,可以按照与上述第一至第四实施例相似的方式,使上齿10210D和下齿10214D彼此具有不同的表面属性来形成所述上齿10210D和所述下齿10214D。进一步地,如本实施例,如果齿型的表面属性在上齿10210D和下齿10214D之间是类似的,则通过在上齿和下齿设置分离板弹簧10215、10215A或10215B或分离针10215C能够获得类似的分离效果。

[0123] 如图24所示,无钉装订单元可以被配置为使用杠杆31将片材束从下齿分离,所述杠杆31可根据臂1027的运动而被升起和降低。参照图24,杠杆31被设置为可围绕轴32旋转,并且通过弹簧33施力而抵接在凸轮1027的底部。杠杆31的尖端部分10214F能够相对于下齿10210F的尖端部分向上突起。当凸轮1027位于在凸轮1027使得下齿10210F和上齿10210F相互啮合的位置时,杠杆31的尖端部分10214F缩回至相对于下齿10210F的齿部的更低位置。通过凸轮1027的旋转,杠杆31的摆动运动使得杠杆31的尖端部分10214F突出以高出下齿10210F。杠杆31以下述方式设置:杠杆31的尖端部分10214F在突出时位于可分离区域内。换句话说,当上齿10210F和下齿10210F通过凸轮1027的旋转而彼此分开时,尖端部分10214F分离附着在下齿10210F的片材束。在本实施例中,无钉装订马达M257和组成用于移动上齿10210F的移动单元的凸轮107也对应于用于驱动作为分离单元的杠杆31的驱动单元。

[0124] 上文所描述的实施例都是基于这样的示例:下齿被固定,移动单元102A只移动上齿。然而,各个实施例可以被这样配置:固定上齿,移动单元只移动下齿。或者,各个实施例可以被这样配置:上齿和下齿都可移动,移动单元移动所述上齿和下齿使其彼此接触和离开。

[0125] 虽然已经结合实施例描述了本发明,应当认识到,本发明并不局限于公开的实施例。

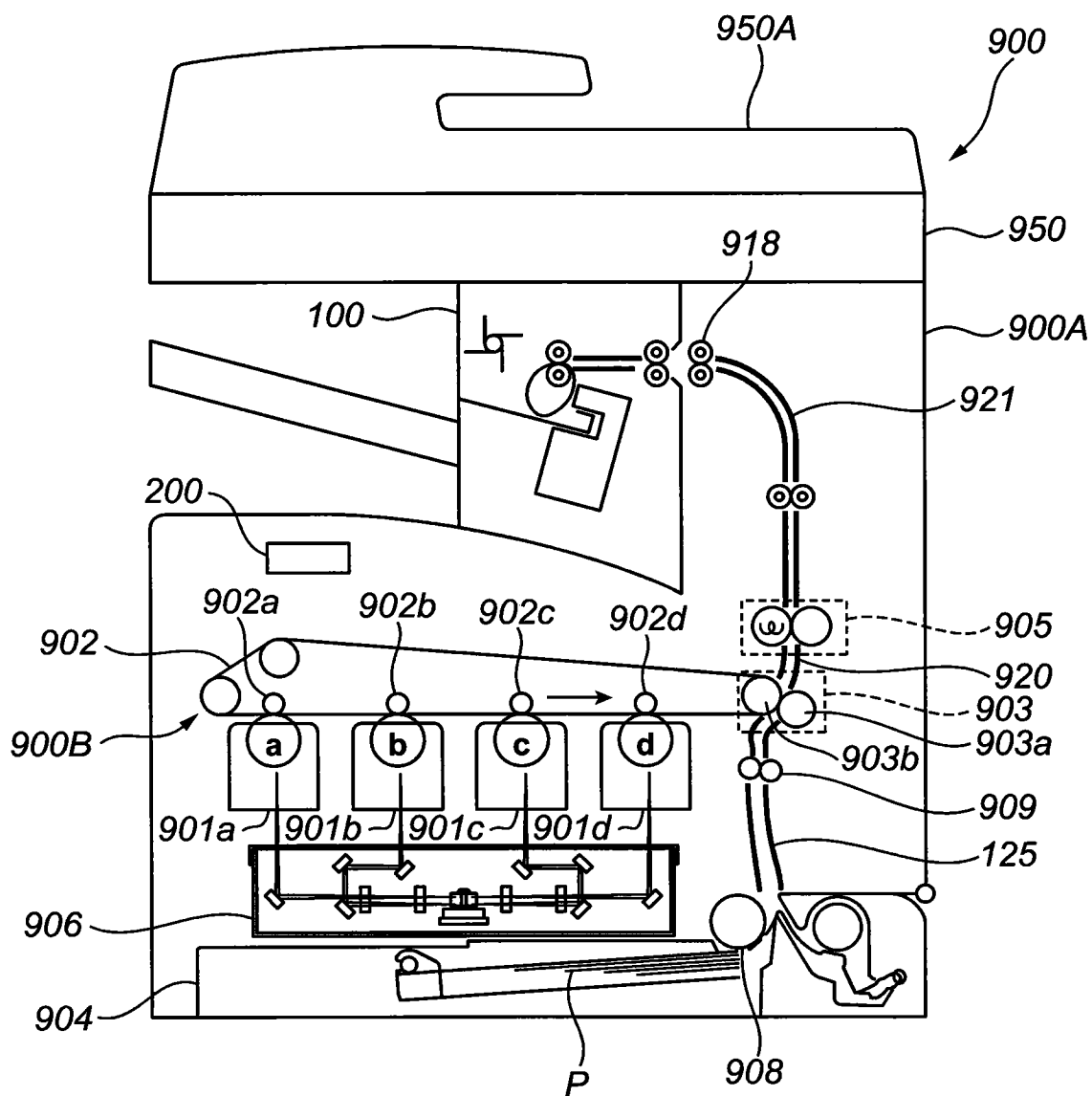


图1

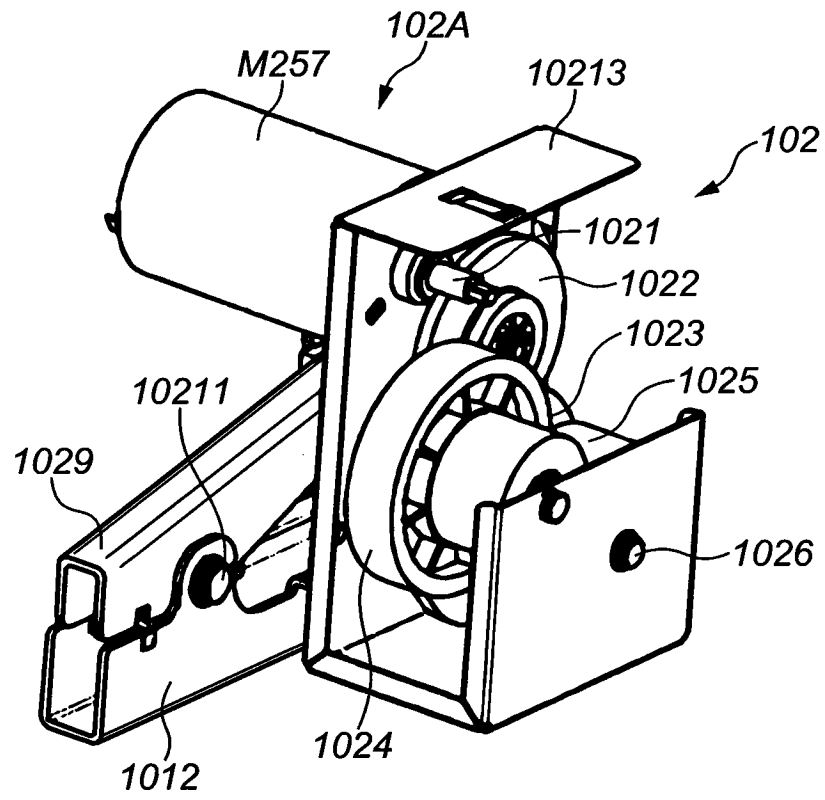


图3A

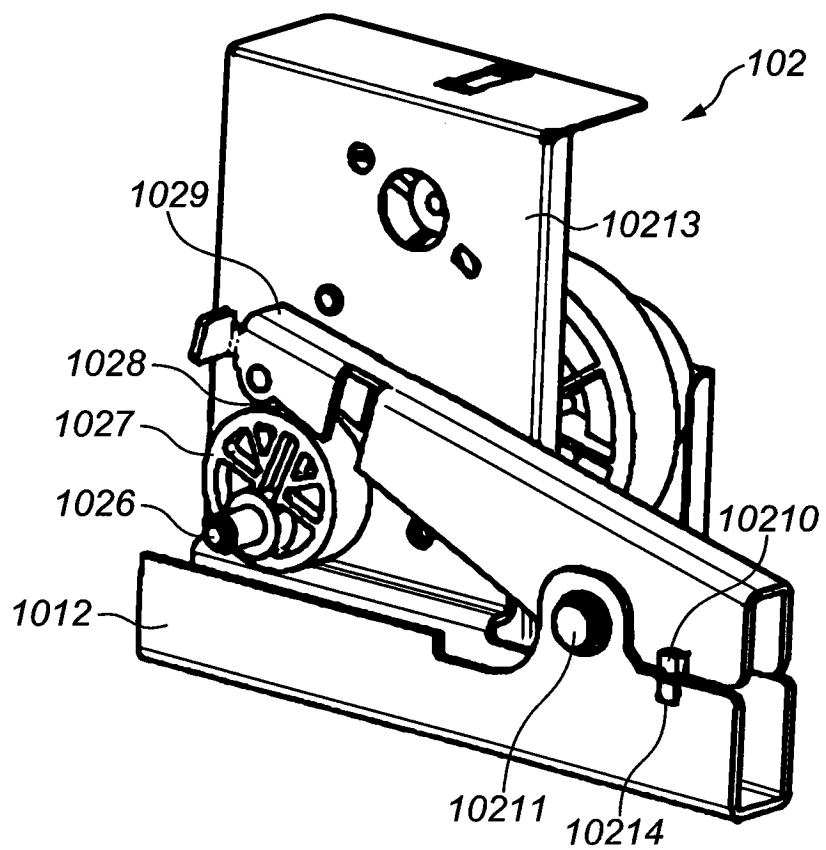


图3B

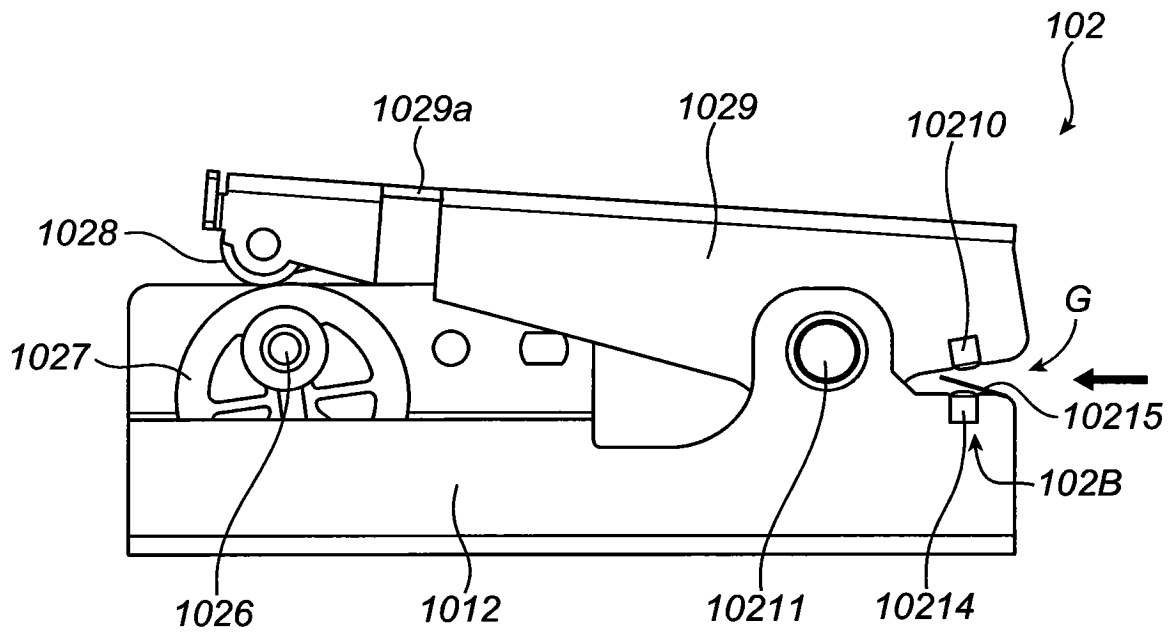


图4A

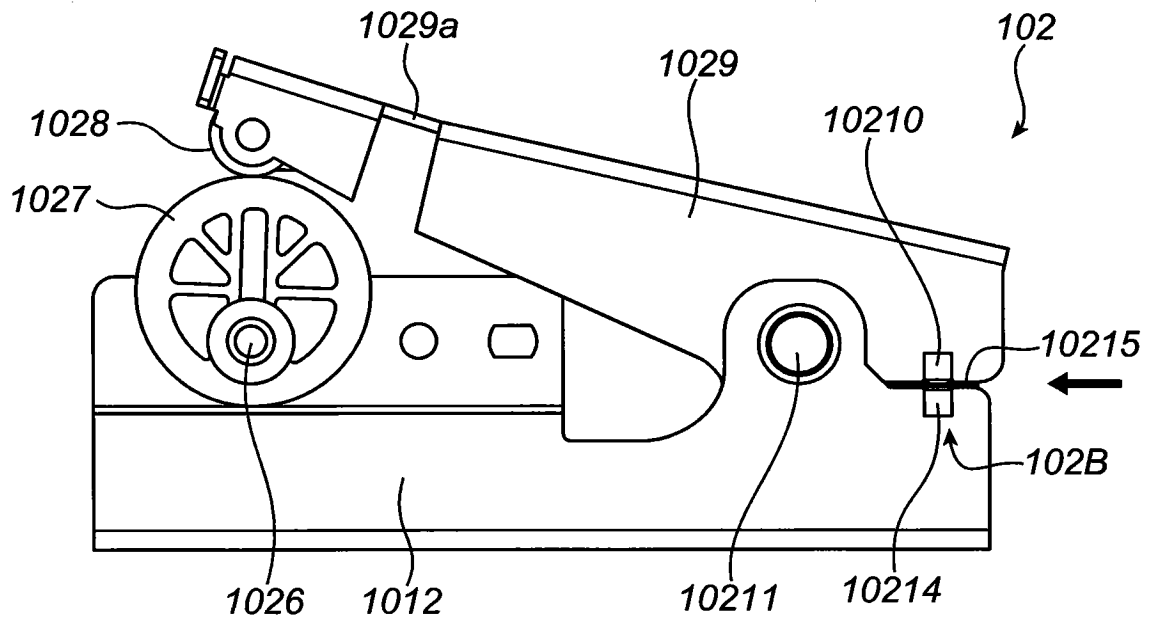


图4B

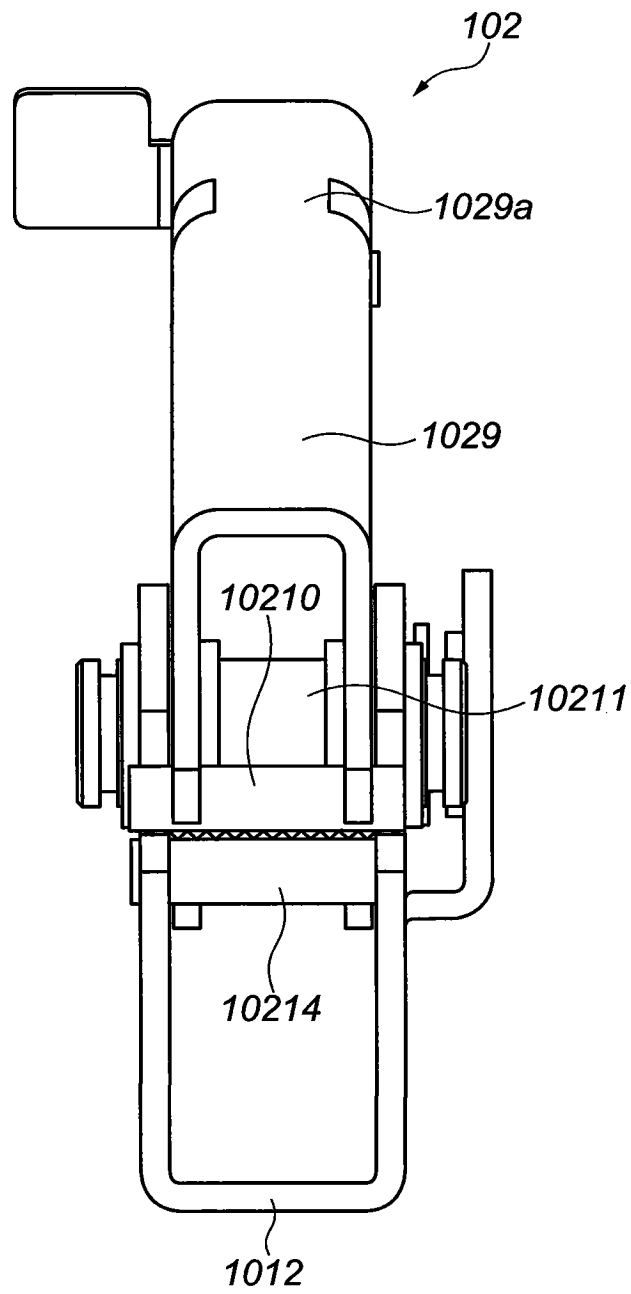


图5

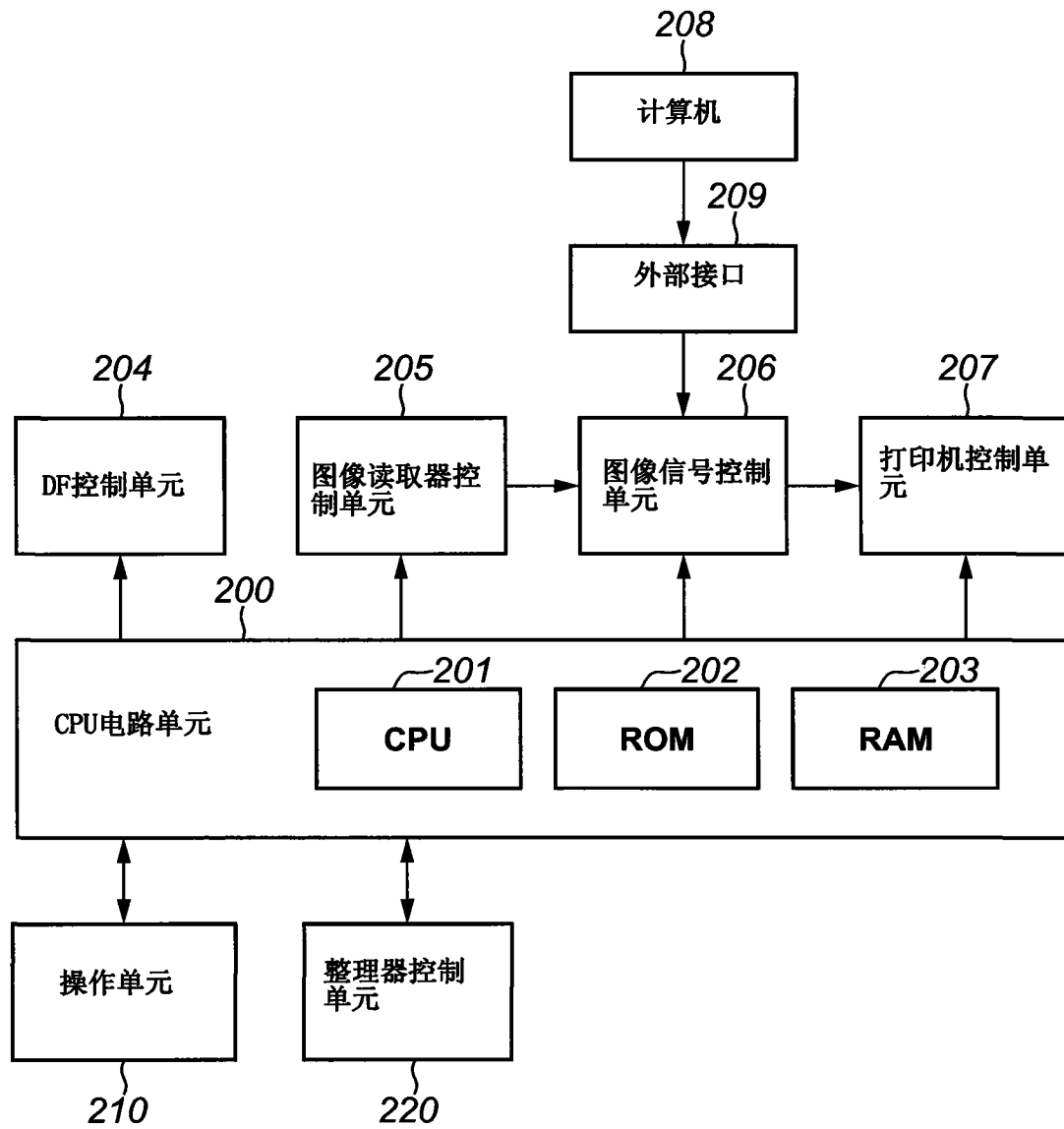


图6

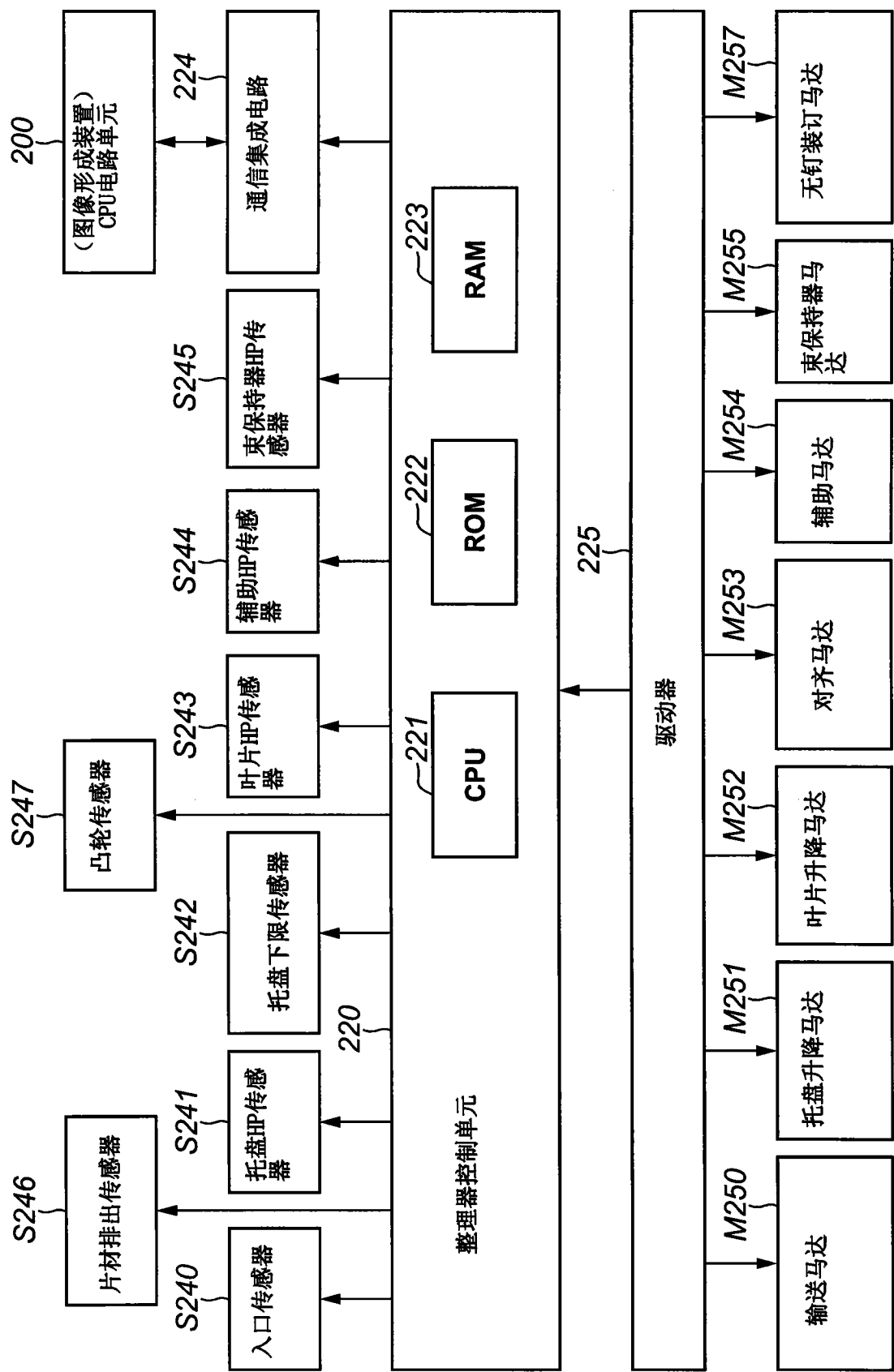


图7

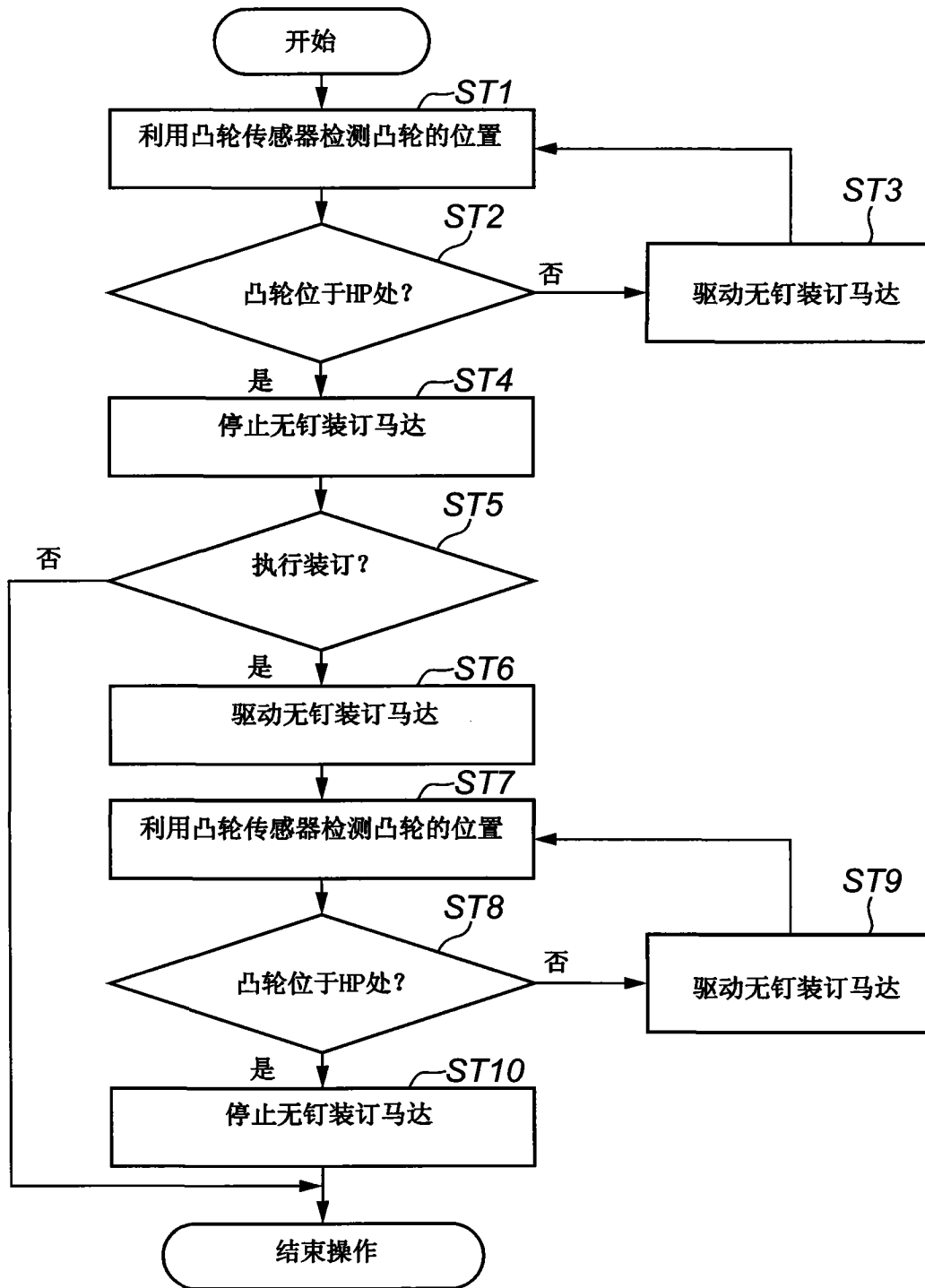


图9

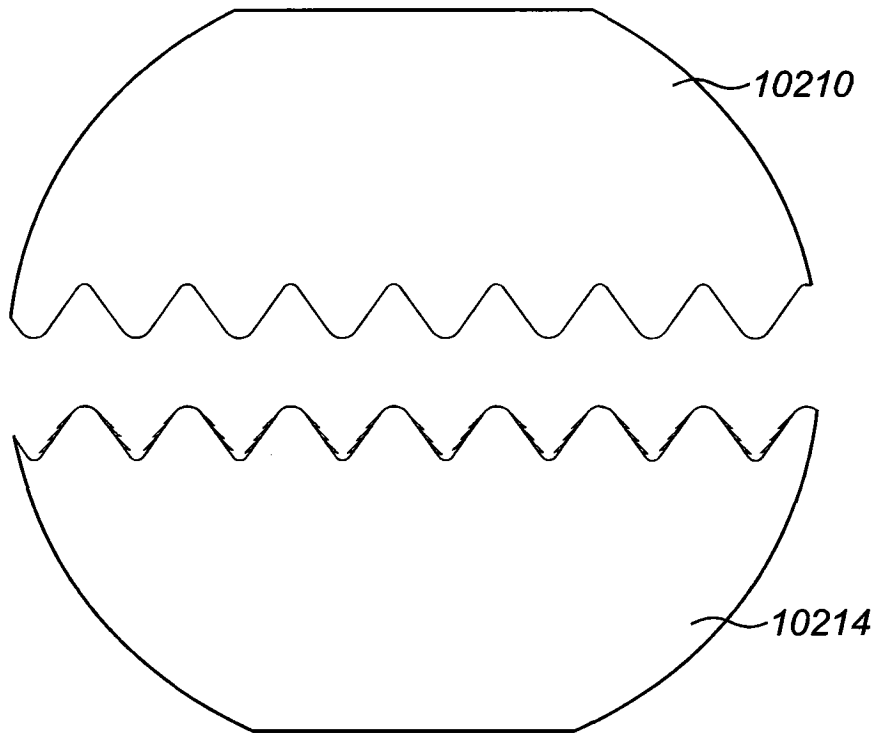


图10

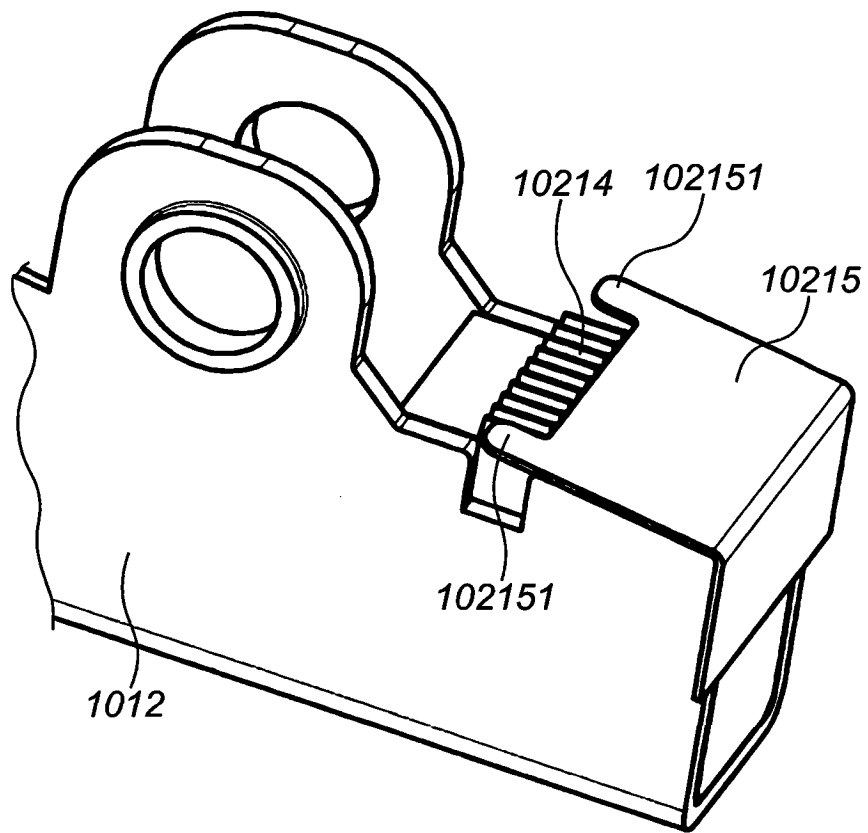


图11

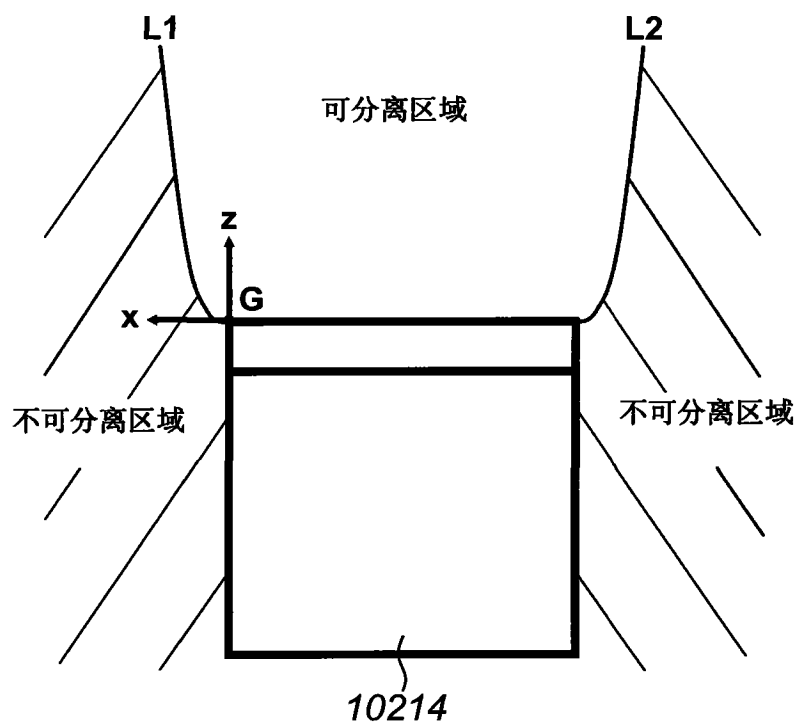


图12A

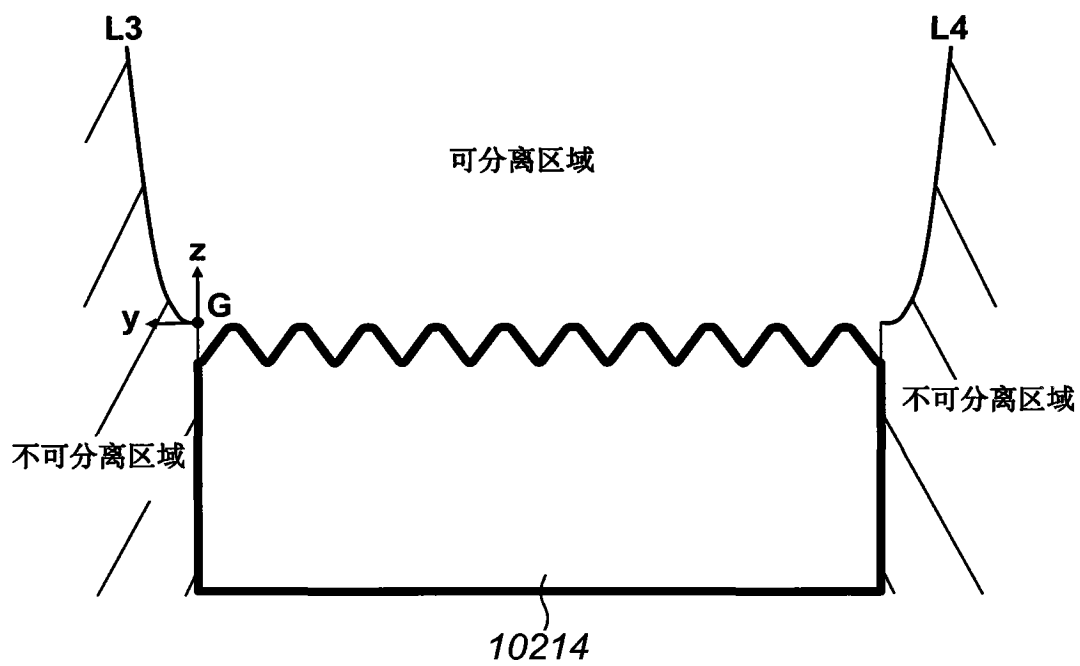


图12B

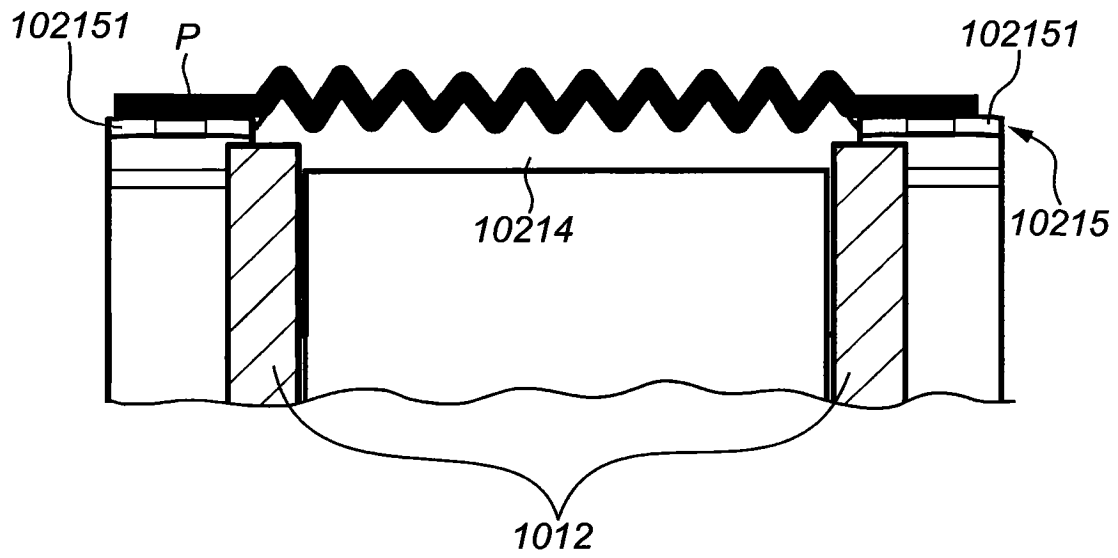


图14A

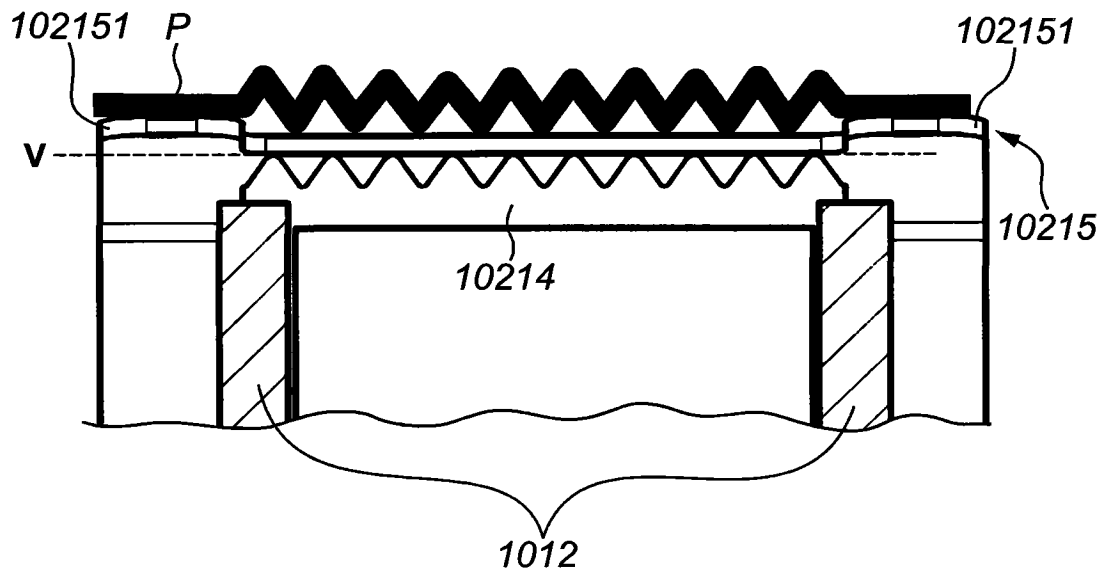


图14B

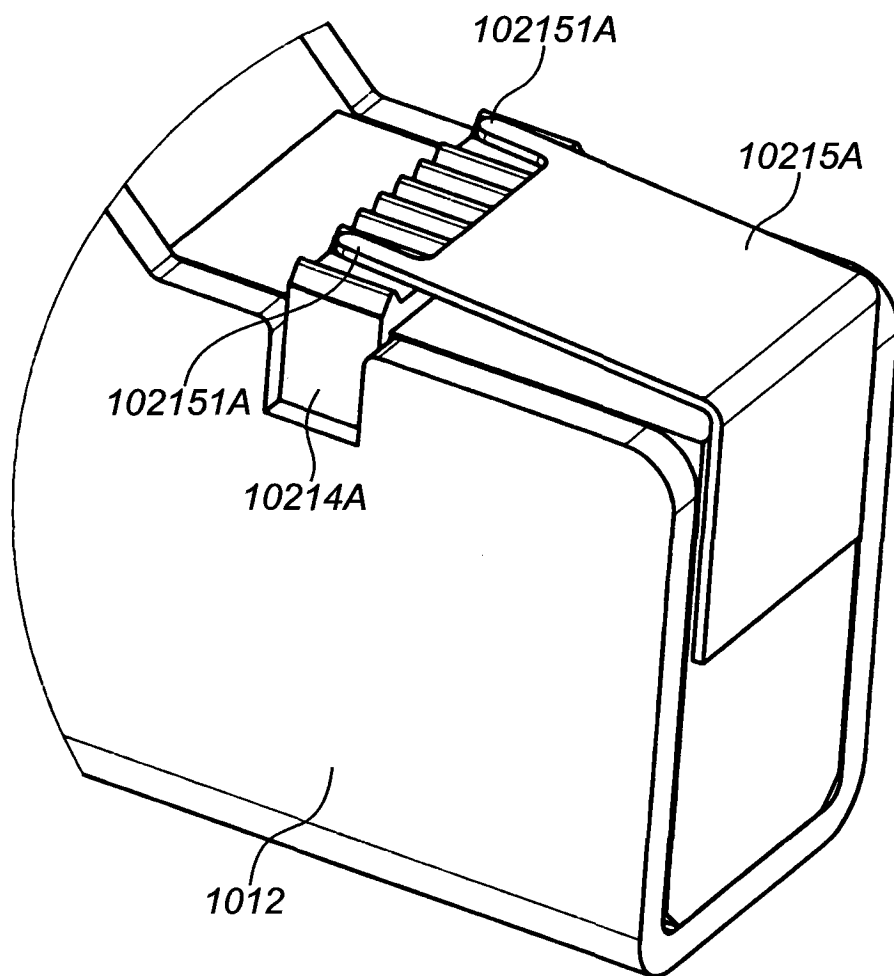


图15

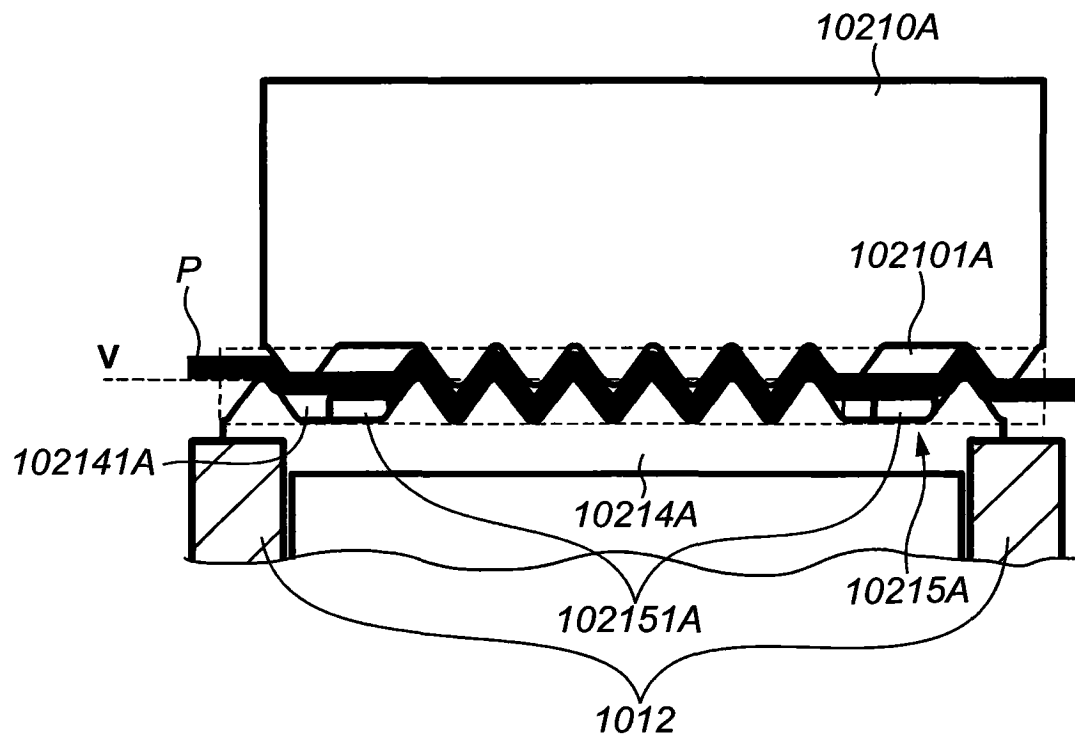


图16A

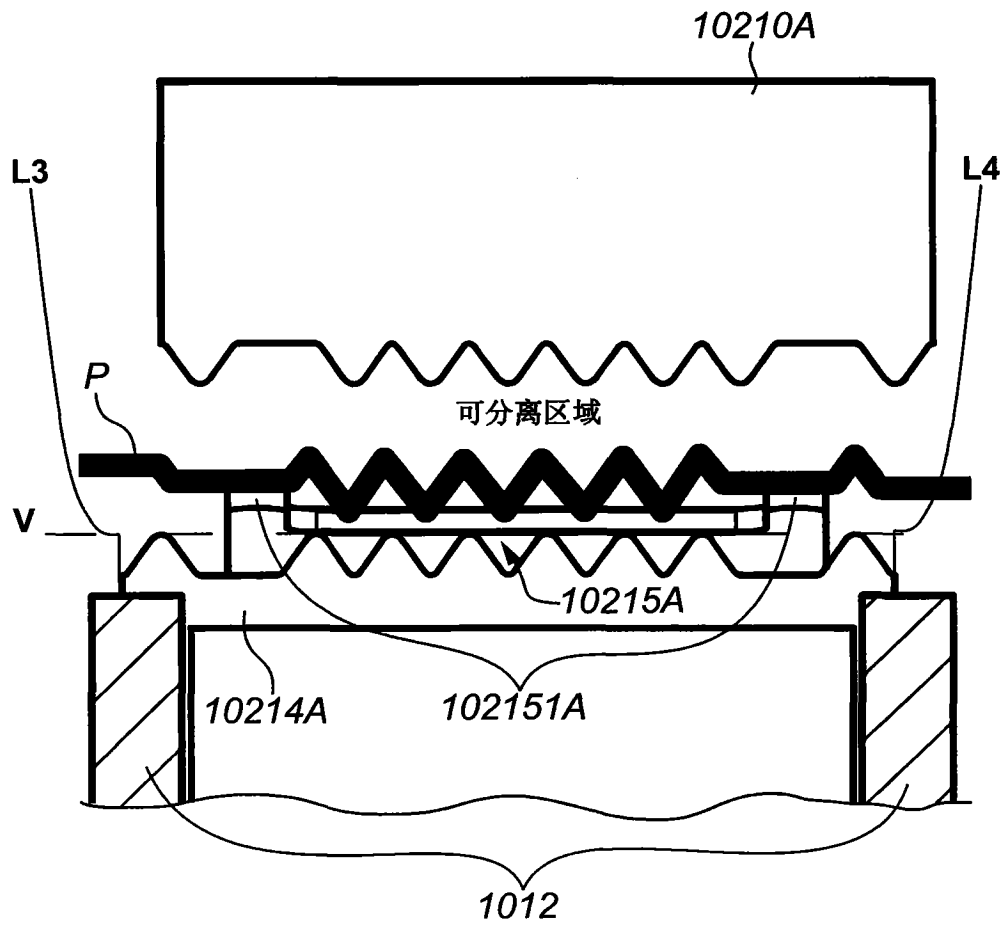


图16B

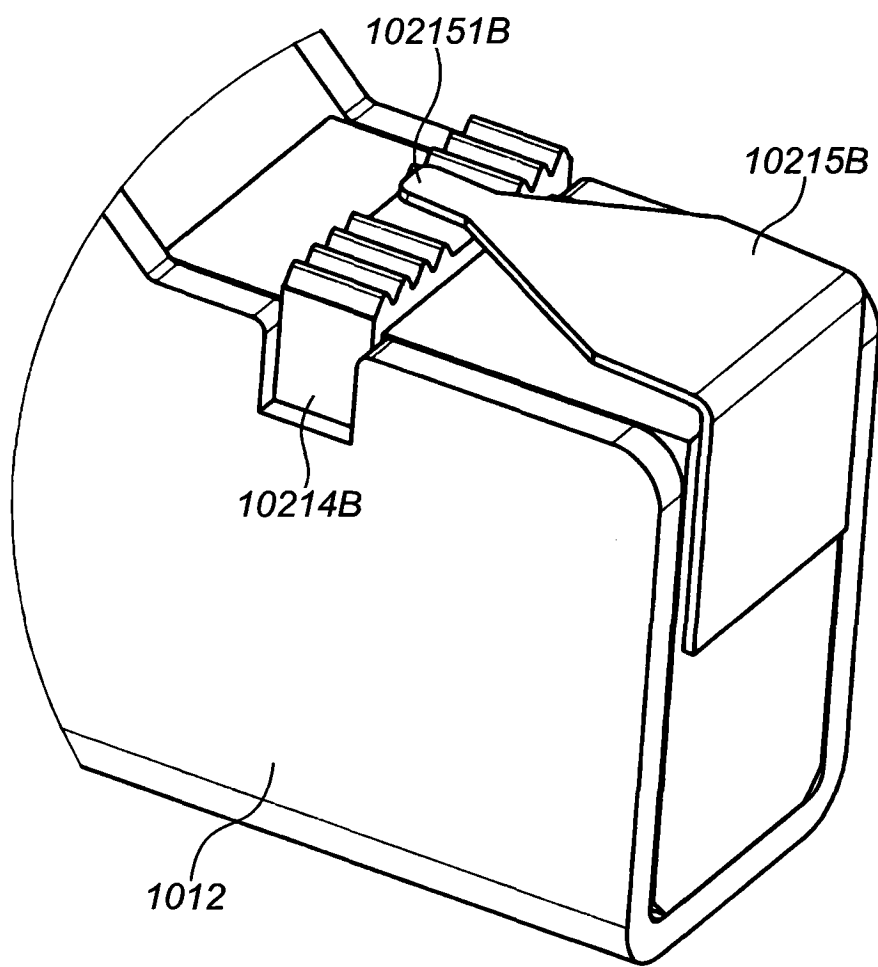


图17

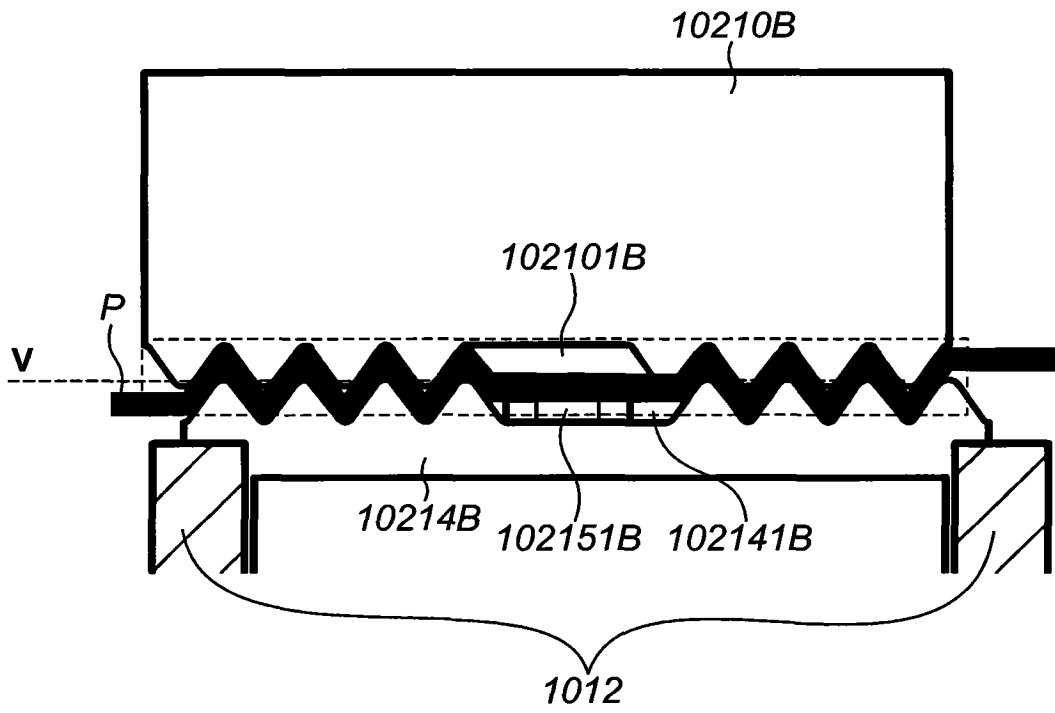


图18A

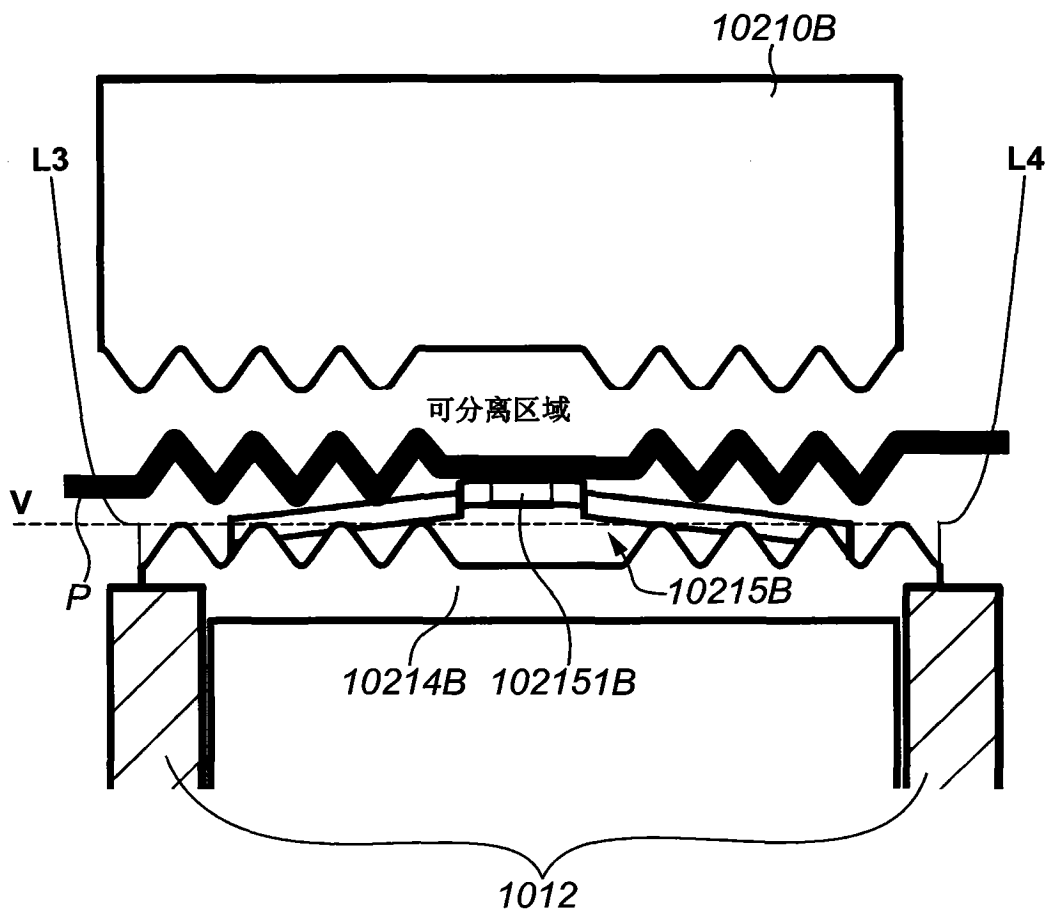


图18B

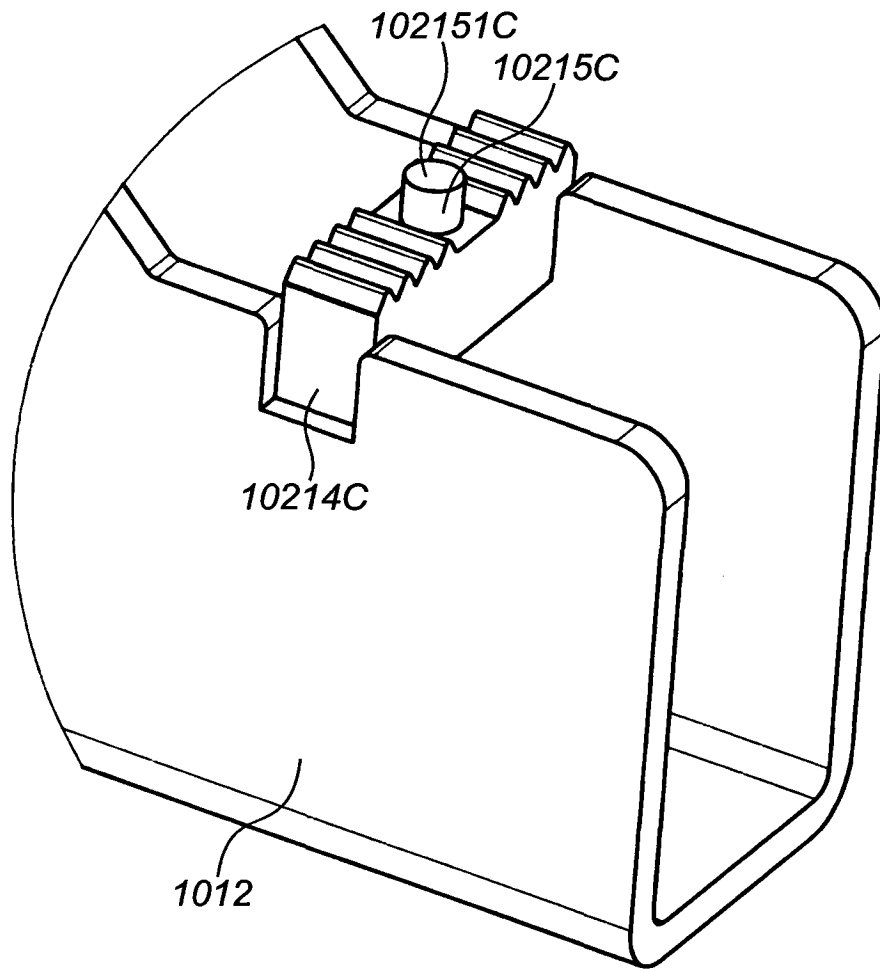


图19

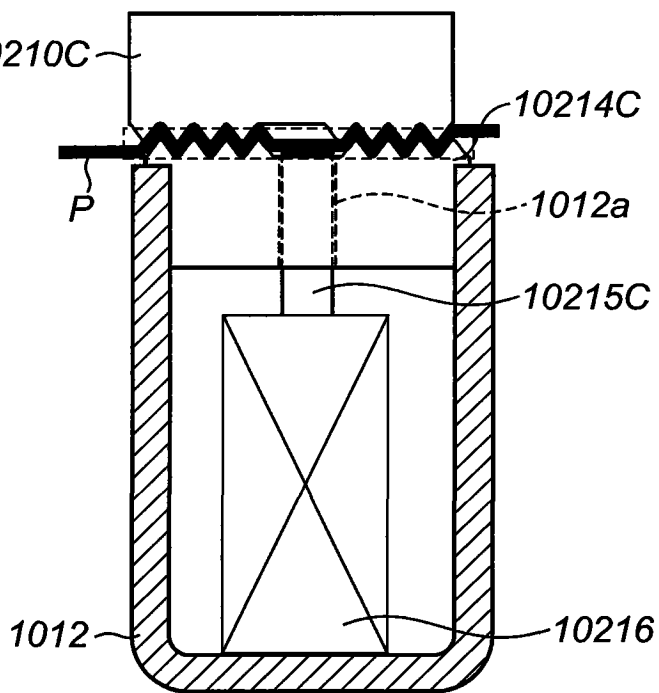


图20A

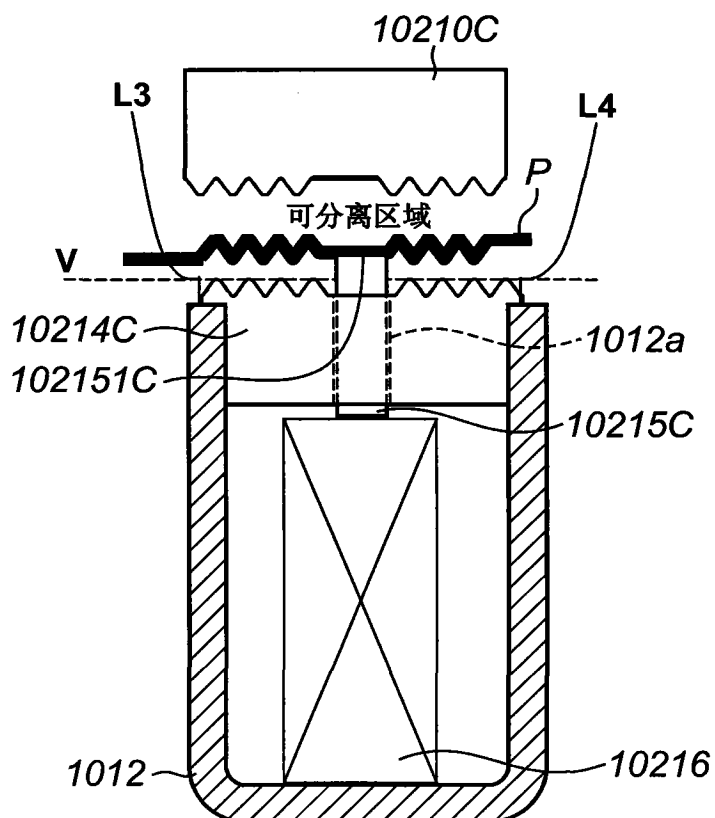


图20B

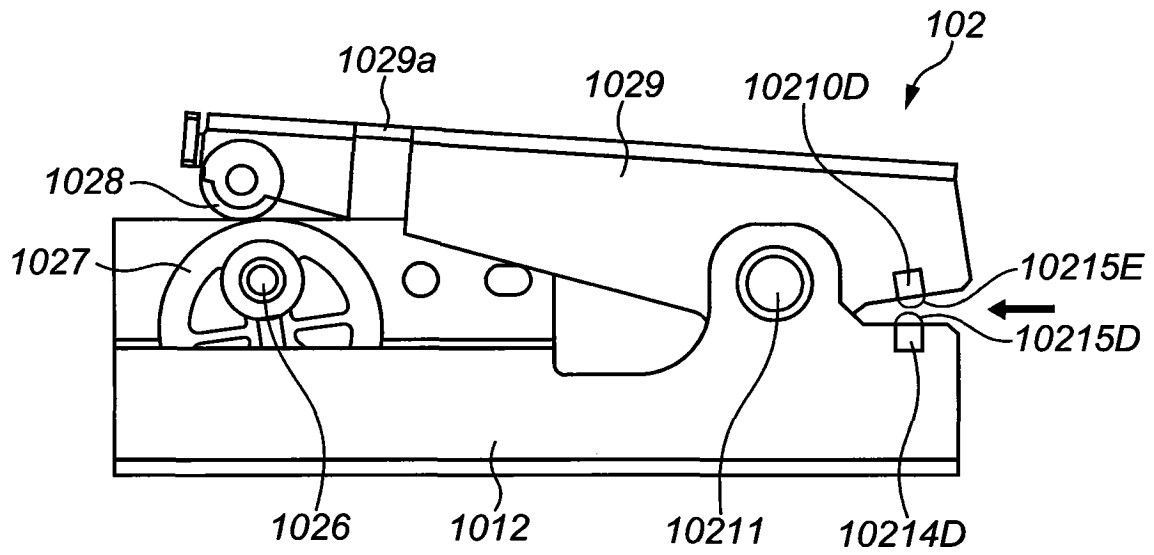


图21

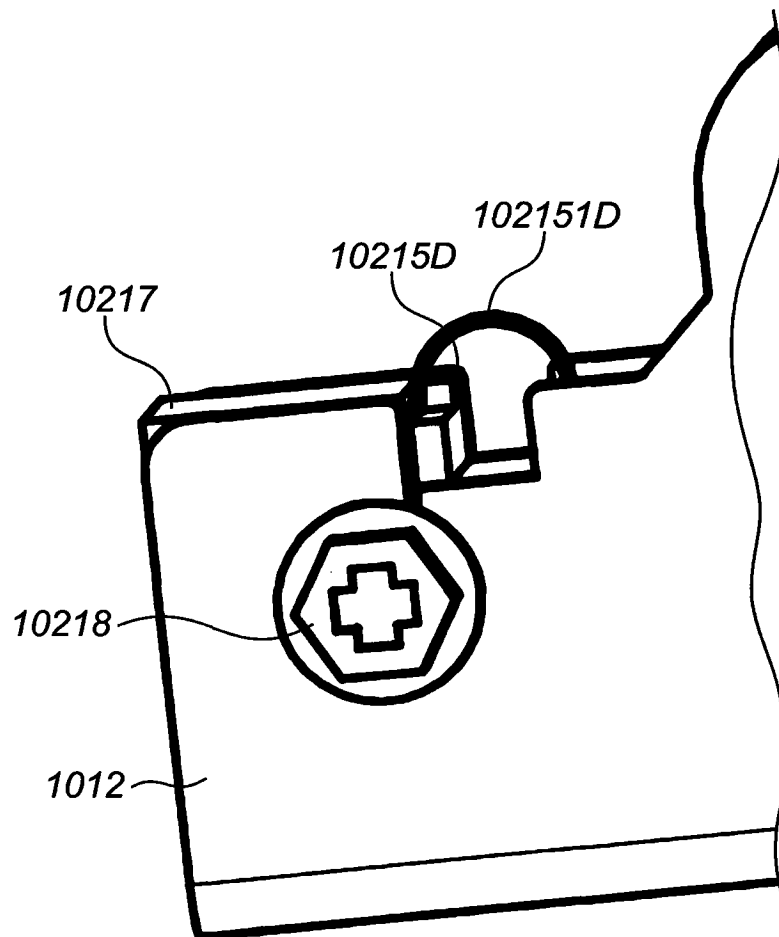


图22

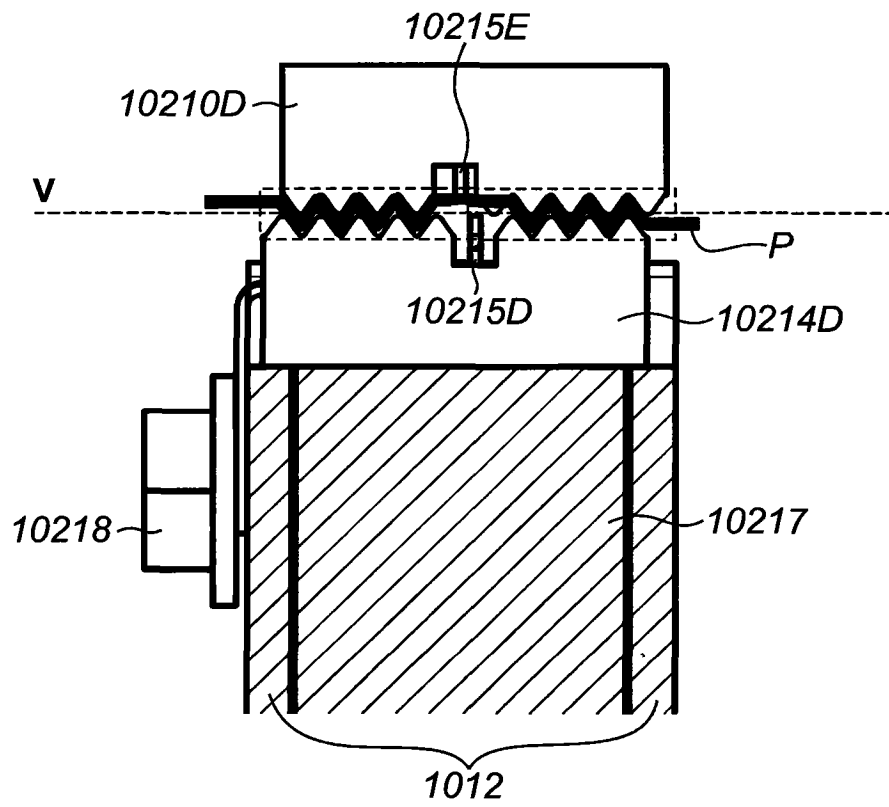


图23A

