

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B26F 1/04 (2006.01)

B65H 37/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380101819.7

[45] 授权公告日 2008年3月12日

[11] 授权公告号 CN 100374261C

[22] 申请日 2003.10.21

[21] 申请号 200380101819.7

[30] 优先权

[32] 2002.10.21 [33] JP [31] 306361/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/013412 2003.10.21

[87] 国际公布 WO2004/035274 日 2004.4.29

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.21

[73] 专利权人 大同工业株式会社

地址 日本石川县

[72] 发明人 间岛利幸 西村和夫

[56] 参考文献

JP2002219693A 2002.8.6

JP9109094A 1997.4.28

EP1240985A2 2002.9.18

US6374715B1 2002.4.23

JP276699A 1990.3.16

审查员 强丽慧

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 吴鹏 马江立

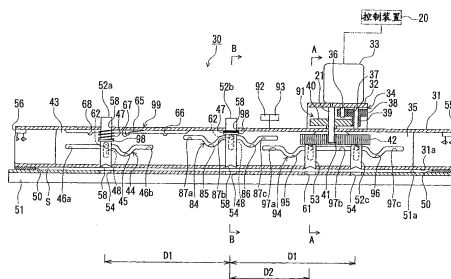
权利要求书3页 说明书26页 附图11页

[54] 发明名称

打孔装置

[57] 摘要

本发明公开了一种打孔装置，其多个冲头(52a至52c和53；或89a至89d)分成一具有一预定数目冲头的第一组和一包含所述第一组中任意一个冲头并且其冲头数较少的第二组，以便通过使一往复移动构件(35或75)在一第一可动范围内往复移动从而使第一组冲头通过与其相应的凸轮和从动件(62或25)进行垂直运动来产生一预定数目冲头的穿孔状态，以及通过使往复移动构件(35或75)在一第二可动范围内往复运动从而使第二组冲头通过与其相应的凸轮和从动件进行垂直运动来产生一较少数目冲头的穿孔状态。与现有技术的装置相比，这种布置可减少冲头和冲模的数目，并且该装置的结构通过较少数目的部件得到了简化。



1. 一种打孔装置，包括多个用于在一待穿孔的片型件上穿孔的冲头和冲模，一能够在垂直于所述冲头移动方向的方向上往复移动的往复移动构件以及多个凸轮和与所述凸轮相接合的从动件，所述凸轮和从动件插置在所述往复移动构件和所述多个冲头之间，以用于将所述往复移动构件的往复移动转换成所述冲头在穿孔位置与非穿孔位置之间的垂直运动，其中：

所述多个冲头分成一由一预定数目的冲头组成的第一组和一包含所述第一组中任意一个冲头并且其冲头数目少于所述第一组的预定冲头数的第二组；

所述与所述第一组冲头相对应的凸轮和从动件用于利用所述往复移动构件在一第一可动范围内的往复移动使所述第一组冲头进行垂直移动以便形成所述预定数目冲头的穿孔状态；

所述与所述第二组冲头相对应的凸轮和从动件用于利用所述往复移动构件在一第二可动范围内的往复移动使所述第二组冲头进行垂直移动以便形成所述少于预定冲头数目的冲头的穿孔状态；

所述多个凸轮中的每一个都形成在沿往复移动方向延伸的凸轮板中并具有直线部分和至少一个V形部分，所述V形部分使所述每个冲头从所述非穿孔位置移动到所述穿孔位置并且再移动到所述非穿孔位置，所述直线部分与所述V形部分相连接并且将所述每个冲头保持在非穿孔位置；

与所述每个仅用在所述第一组或第二组中的冲头相对应的所述每个凸轮都在形成所述第一和第二可动范围的所述穿孔状态的一侧利用所述V形部分接合所述从动件，而在不形成所述第一和第二可动范围的所述穿孔状态的一侧在其整个范围内利用所述直线部分持续地接合所述从动件；

与所述每个在所述第一和第二组中共用的冲头相对应的所述每个凸轮都具有在所述第一可动范围内接合所述从动件的所述V形部分中的第一V形部分，以及在所述第二可动范围内接合所述从动件的所述V形部分中的第二V形部分。

2. 根据权利要求1所述的打孔装置,其特征在于,所述第一可动范围为所述往复移动构件从一相对于该打孔装置的主结构的初始位置沿一个方向前进所达到的范围,所述第二可动范围为所述往复移动构件从该初始位置沿另一个方向前进所达到的范围。

3. 根据权利要求2所述的打孔装置,其特征在于,在插置有所述初始位置的所述第一和第二可动范围内分别在该初始位置的相对侧设置有第一和第二中立位置,并且

所述往复移动构件在所述第一或第二可动范围内往复移动时可使所述第一组或第二组冲头垂直移动。

4. 根据权利要求1至3之一所述的打孔装置,其特征在于,所述第一组由三个以一预定间距排列的冲头组成,并且所述第一组中的也在所述第二组中被共同使用的共用冲头为所述第一组三个冲头中居中的冲头;并且

所述第二组由所述共用冲头和一专门用于穿第二个孔的冲头组成,所述专门用于穿第二个孔的冲头设置在所述第一组三个冲头中位于一端的冲头和所述共用冲头之间。

5. 根据权利要求4所述的打孔装置,其特征在于,与所述共用冲头相对应的凸轮设有通过所述直线部分相连的所述第一V形部分和所述第二V形部分,该第一V形部分能够在所述往复移动构件沿一个方向移动时使所述共用冲头从非穿孔位置移动到穿孔位置,该第二V形部分能够在所述往复移动构件沿另一个方向移动时使所述共用冲头从非穿孔位置移动到穿孔位置。

6. 根据权利要求1所述的打孔装置,其特征在于,所述第一可动范围为所述往复移动构件从一相对于该打孔装置的主结构的初始位置沿一个方向前进一个阶段所达到的范围,所述第二可动范围为所述往复移动构件从所述第一可动范围沿所述一个方向再前进一个阶段所达到的范围。

7. 根据权利要求6所述的打孔装置,其特征在于,在从所述初始位置起沿所述一个方向顺序设置的所述第一和第二可动范围中,从所述初始

位置起依次设有第一中立位置和第二中立位置；并且

所述往复移动构件通过在所述第一或第二可动范围内往复移动而使作为所述第一组或所述第二组的多个冲头垂直移动。

8. 根据权利要求7所述的打孔装置，其特征在于，所述第一组由三个或更多以一预定间距排列的冲头组成；所述第二组由所述第一组中的冲头中的至少两个冲头组成。

9. 根据权利要求1所述的打孔装置，其特征在于，还包括一移动限制装置，以用于当在所述第一或第二可动范围内使用所述往复移动构件时限制该往复移动构件移动到相对侧的可动范围。

10. 根据权利要求9所述的打孔装置，其特征在于，所述移动限制装置是一用于在一相对于该打孔装置的主结构的预定位置阻止所述往复移动构件移动的止动件。

## 打孔装置

### 技术领域

本发明涉及一种通过使冲头与相应的冲模相接合而在一片状构件上穿孔的打孔装置，更具体地涉及一种最适于连接到一成像设备的主体部上或一印刷机上的打孔装置，所述成像设备例如是复印机、打印机、传真机以及具有这些设备的功能的多功能机。

### 背景技术

迄今为止，已经知道的上述类型的打孔装置包括一种专门用来穿两个孔、三个孔或四个孔的专用打孔装置，以及一种能够在穿两个孔和三个孔时或在穿两个孔和四个孔时共用冲头的切换型打孔装置。就切换型打孔装置而言，已知存在一种滑动凸轮型打孔装置，其中凸轮的行程范围分为两个阶段，以便能在某一行程范围内穿两个孔而在另一行程范围内穿三个孔，如日本特开平 No. 2001-198889 中所公开的那样。

### 发明内容

但是，这种滑动凸轮型打孔装置需要很多部件，因为这种打孔装置的冲头和冲模的数目都要等于待穿的孔的总数，例如，用于穿两个孔和三个孔的切换型打孔装置需要具有五个冲头和五个冲模。因此，希望实现这样一种打孔装置：该打孔装置的冲头和冲模较少，并且可通过使用较少数量的部件而使其结构得到简化，同时又能穿出不同数目的孔。

因此本发明的一个目的是提供一种打孔装置来解决上述问题，该打孔装置与现有技术中的打孔装置相比冲头和冲模数目较少，并且可通过使用较少数量的部件而使其结构得到简化。

根据本发明的一个方面，一打孔装置设有多个用于在一片状构件上穿孔的冲头和冲模、一能够在与冲头移动方向垂直的方向上往复移动的往复移动构件和多个凸轮（cam）以及与凸轮相结合的从动件，所述凸轮和从动件插置在所述往复移动构件和所述多个冲头之间，以用于将往复移动构件的往复移动转换成冲头在穿孔位置与非穿孔位置间的垂直运动；其中：

所述多个冲头分成一由一预定数目的冲头组成的第一组和一包括第一组中任意一个冲头并且其冲头数目比第一组中的预定冲头数少的第二组；

所述与所述第一组冲头相对应的凸轮和从动件用于利用所述往复移动构件在一第一可动范围内的往复移动使所述第一组冲头进行垂直移动以便形成所述预定数目冲头的穿孔状态；

所述与所述第二组冲头相对应的凸轮和从动件用于利用所述往复移动构件在一第二可动范围内的往复移动使所述第二组冲头进行垂直移动以便形成所述少于预定冲头数目的冲头的穿孔状态；

所述多个凸轮中的每一个都形成在沿往复移动方向延伸的凸轮板中并具有直线部分和至少一个V形部分，所述V形部分使所述每个冲头从所述非穿孔位置移动到所述穿孔位置并且再移动到所述非穿孔位置，所述直线部分与所述V形部分相连接并且将所述每个冲头保持在非穿孔位置；

与所述每个仅用在所述第一组或第二组中的冲头相对应的所述每个凸轮都在形成所述第一和第二可动范围的所述穿孔状态的一侧利用所述V形部分接合所述从动件，而在不形成所述第一和第二可动范围的所述穿孔状态的一侧在其整个范围内利用所述直线部分持续地接合所述从动件；

与所述每个在所述第一和第二组中共用的冲头相对应的所述每个凸轮都具有在所述第一可动范围内接合所述从动件的所述V形部分中的第一V形部分，以及在所述第二可动范围内接合所述从动件的所述V形部分中的第二V形部分。

因此，由于打孔装置能够通过使往复移动构件在第一可动范围内往复移动从而使第一组冲头通过与其相对应的凸轮和从动件进行垂直移动来形成预定数目的孔的穿孔状态，而且由于打孔装置能够通过使往复移动构件

在第二可动范围内往复移动从而使第二组冲头通过与其相对应的凸轮和从动件进行垂直移动来形成比预定数目少的孔的穿孔状态，还由于第一组中的任意一个冲头还被包括在第二组冲头中而第二组冲头的数目少于第一组，所以第一组和第二组中的每个冲头都可对应于往复移动构件的移动而被选择投入运行，从而能使不同穿孔过程中使用的冲头总数比第一组和第二组冲头的总数少，同时还具有可执行不同数目孔的穿孔处理的两个装置的功能。因此，冲头以及相应冲模的数目与现有技术的装置相比得到了减少。此外，可减少部件的数量，从而简化装置的结构，并降低装置的成本。因此，如果将该打孔装置安装到一成像设备例如在复印机上，该打孔装置可以使该设备具有多种功能。

优选地，第一可动范围为往复移动构件从一相对于该打孔装置的主结构的初始位置（home position）沿一个方向前进所达到的范围，而第二可动范围为往复移动构件从该初始位置沿另一个方向前进所达到的范围。

因此，仅通过使往复移动构件从初始位置沿一个方向或另一个方向移动就可以容易并可靠地到达第一或第二可动范围，因此可简化控制。

优选地，分别在插置有初始位置的第一和第二可动范围内在该初始位置的相对侧设置第一和第二中立位置（neutral position）；并且

往复移动构件分别在第一可动范围和第二可动范围内往复移动时，可使第一或第二组冲头垂直移动。

因此，可实现这样的机构：该机构仅通过使往复移动构件在第一或第二可动范围内往复移动就可使第一或第二组的多个冲头可靠地垂直运动。

优选地，所述第一组由三个以一预定间距排列的冲头组成，并且也可被第二组使用的共用冲头为所述第一组三个冲头中居中的冲头；并且

第二组由所述共用冲头和一专门用于穿第二个孔的冲头组成，该专门用于穿第二个孔的冲头设置在第一组三个冲头中位于一端的冲头和该共用冲头之间。

因此，由于这种布置形成了其中心为处于第一组中央的共用冲头的三孔穿孔状态和其中心在所述共用冲头和专门用于穿第二个孔的冲头中间的

位置的两孔穿孔状态，所以仅通过四个冲头和四个冲模就能自由地在待穿孔构件上进行两孔穿孔和三孔穿孔操作，只要将根据相应操作将所述处在三孔冲头中央的也用于穿两个孔的共用冲头移动到相应中心即可。因此，能够容易地在待穿孔构件上将以某一间距进行的三孔穿孔转换为以不同间距进行的两孔穿孔。

优选地，与共用冲头相对应的凸轮设有通过一直线部分相连的一第一V形部分和一第二V形部分，该第一V形部分能够在往复移动构件沿一个方向移动时使该共用冲头从非穿孔位置移动到穿孔位置，该第二V形部分能够在往复移动构件沿另一个方向移动时使该共用冲头从非穿孔位置移动到穿孔位置。

因此，由于与共用冲头相对应的凸轮设有通过一直线部分相连的一能够在往复移动构件沿一个方向移动时移动该共用冲头的第一V形部分和一能够在往复移动构件沿另一个方向移动时移动该冲头的第二V形部分，所以可实现用于自由移动作为第一组冲头或第二组冲头的共用冲头的简单结构。

优选地，第一可动范围为往复移动构件从一相对于该打孔装置的主结构的初始位置沿一个方向前进一个阶段所达到的范围，第二可动范围为往复移动构件从第一可动范围沿所述一个方向再前进一个阶段所达到的范围。

因此，由于仅使往复移动构件从初始位置沿一个方向前进一个阶段或从第一可动范围沿一个方向再前进一个阶段就能容易并可靠地到达第一或第二可动范围，所以控制可被简化。

优选地，在从所述初始位置沿一个方向顺序设置的第一和第二可动范围中，从该初始位置依次设置第一中立位置和第二中立位置；并且

当往复移动构件分别在第一可动范围和第二可动范围内往复移动时，可使作为第一或第二组的多个冲头垂直移动。

因此，仅通过在第一或第二可动范围内使该往复移动构件往复移动就可能可靠地垂直移动第一组和第二组冲头。



优选地，第一组由三个或更多以一预定间距排列的冲头组成，第二组由所述第一组冲头中的至少两个冲头组成。

因此，由于第一组由四个或更多冲头—即偶数个冲头组成，而第二组由第一组中居中的两个冲头组成，所以可在片形件 P 上适当并自由地进行四孔穿孔和两孔穿孔，但又不必对应于各工序移动四孔穿孔状态和两孔穿孔状态各自的中心，该四孔穿孔状态的中心位于第一组四个冲头的中心部即冲头的中间位置，该两孔穿孔状态的中心位于第一组中两个居中的冲头的中间位置。

优选地，打孔装置还设有移动限制装置，以用于当在第一或第二可动范围内使用往复移动构件时限制该往复移动构件移动到相对侧的可动范围。

因此，通过仅利用该移动限制装置限制凸轮板向相对侧可动范围的移动这一非常简单的布置，就可减少用于检测凸轮板的移动的传感器。也就是说，如果将该打孔装置安装到复印机等主体部，则可根据检测往复移动构件向相对侧的组的移动的传感器所检测的数据来进行控制，以便仅使用实际中常用的组。例如，当在系统故障例如停电之后再次供电而对控制进行重新设置时，通常根据传感器所检测的结果来控制往复移动构件，以使该往复移动构件移动到停电前使用的组。因此，尽管传感器是基本部件，但由于本发明通过移动限制装置限制往复移动构件向相对侧的移动，从而省略了传感器，所以本发明能够省略较昂贵的传感器，从而降低成本。

移动限制装置优选为一用于在一相对于主结构的预定位置阻止往复移动构件移动的止动件。

因此，由于用于在相对于主结构的预定位置阻止可移动构件移动的移动限制装置可设置为该止动件，所以移动限制装置可非常简单。

根据下面结合附图对本发明优选实施例的具体说明，本发明的其它目的和优点将显而易见。

附图说明

图 1 是根据本发明第一实施例的打孔装置部分剖开的正视图；

图 2 是图 1 中的打孔装置的俯视图；

图 3 是图 1 所示打孔装置沿线 A-A 的剖视图；

图 4 是图 1 所示打孔装置沿线 B-B 的剖视图；

图 5A 至 5C 是用于说明本实施例打孔装置的操作过程的打孔装置剖视图，其中图 5A 示出用于通过第一组冲头穿三个孔的三孔穿孔状态，图 5B 示出初始状态，图 5C 示出用于通过第二组冲头穿两个孔的两孔穿孔状态；

图 6 是根据本发明第二实施例的打孔装置部分剖开的正视图；

图 7 是图 6 中的打孔装置的俯视图；

图 8 是图 6 中的打孔装置的仰视图；

图 9 是图 6 所示打孔装置从线 E-E 看去的侧视图；

图 10 是图 6 所示打孔装置从线 F-F 看去的侧面剖视图；

图 11 是图 6 所示可动范围检测传感器、齿条等部分放大的正视图。

## 具体实施方式

### 〈第一实施例〉

下面参照附图解释本发明打孔装置的第一实施例。图 1 是根据本发明第一实施例的打孔装置部分剖开的正视图，图 2 是图 1 中所示打孔装置的俯视图，图 3 是打孔装置在图 1 中的线 A-A 上的剖视图，图 4 是打孔装置在图 1 中的线 B-B 上的剖视图，图 5 A 至 5C 是解释本实施例中打孔装置操作过程的打孔装置剖视图。

如图 1 和图 2 所示，本实施例的打孔装置 30 具有一矩形管状主结构 31，一马达 33 通过一托架 32 设置在该主结构 31 上。马达 33 通过一减速齿轮机构 34 连接到一长凸轮板（往复移动构件）35 上，并且作为使该凸轮板 35 沿图 1 中的横向移动的驱动源。打孔装置 30 还设有控制装置 20，以用于在接收到来自马达 33、冲头检测传感器 92 和 93 和后面要提到的凸轮板检测传感器 55 和 56 的检测信号来计算马达 33 的转数、旋转方向等，并且用于通过输出一相应的驱动信号来控制马达 33。

如图 1 所示, 减速齿轮机构 34 具有一固定在穿过托架 32 的马达 33 输出轴 36 上的主动齿轮 37; 形成一体并被托架 32 可转动地支承的一大的中间齿轮 38 和一小的中间齿轮 39; 一固定到由托架 32 可转动地支承的枢轴 21 上, 并且其直径大于中间齿轮 39 的从动齿轮 40; 一在主结构 31 内固定到枢轴 21 边缘的小齿轮 (副齿轮) 41 和一与小齿轮 41 相接合并沿凸轮板 35 的长度设置的齿条 42。应注意, 为方便起见图 1 中省略了在图中实际上位于齿条 42 前面的冲头 53 和 52c 的上部。

凸轮板 35 设置成当通过齿条 42 接收到小齿轮 41 的旋转力时, 可以沿图 1 中主结构 31 的内表面横向往复移动。凸轮板 35 左端附近的上边缘稍微切去一部分, 并在上边缘的左端形成有一凸起部 43。该凸起部 43 减少了凸轮板 35 与主结构 31 的接触面积, 从而减少了滑动阻力并且凸轮板 35 滑动更平稳。

在凸轮板 35 左端附近的上边缘切去部中按预定间隔形成三个凹槽 66、67 和 68, 一弹性定位板 65 在切去部的上方设置于主结构 31 的内表面, 同时被向下偏压。通过与定位板 65 接合, 中间的凹槽 67 将凸轮板 35 锚定在中间的初始位置 (见图 5B)。同样, 通过与定位板 65 接合, 右边的凹槽 66 将凸轮板 35 锚定在左侧的末端位置, 而左边的凹槽 68 将凸轮板 35 锚定在右侧的末端位置。定位板 65 与凹槽 66、67 和 68 组成凸轮板定位机构 99。减速齿轮机构 34 等组成传动装置 91, 以用于将马达 33 的旋转力转变为使凸轮板 35 往复运动的线性往复移动力, 从而使下面要说明的冲头 52a、52b、53 和 52c 进行垂直运动。

凸轮板 35 从图的左侧开始依次设有三个凸轮 44、84 和 94。凸轮 44 和 94 在凸轮板 35 的垂直方向—即垂直于凸轮板纵向的方向上高度相同, 并且都低于凸轮板 35 的中心。凸轮 84 的位置在垂直方向上高于凸轮板 35 的中心, 并形成使其第三直线部分 87c 与凸轮 94 的第一直线部分 97a 纵向交迭。

凸轮 44、84 和 94 分别形成, 从而可以沿凸轮板 35 的纵向从其前面穿到后面。凸轮 44 具有一第一直线部分 46a、一 V 形部分 45 和一第二直线

部分 46b, 该第一直线部分 46a 在凸轮板 35 中心的高度上沿凸轮板 35 的纵向以一预定宽度延伸; 该 V 形部分 45 从第一直线部分 46a 的右端以一预定角度逐渐下斜, 然后从最低点 (底部) 以该预定角度逐渐上升; 该第二直线部分 46b 在与第一直线部分 46a 相同的高度上从 V 形部分 45 的右端沿纵向以一预定宽度延伸。

凸轮 84 具有一第一直线部分 87a、一 V 形部分 85、一第二直线部分 87b、一 V 形部分 86 和一第三直线部分 87c, 该第一直线部分 87a 在凸轮板 35 上较高的位置沿该凸轮板 35 的纵向以一预定宽度延伸; 该 V 形部分 85 从第一直线部分 87a 的右端以一预定角度逐渐下斜, 然后从底部以该预定角度逐渐上升; 该第二直线部分 87b 在与第一直线部分 87a 相同的高度上从 V 形部分 85 的右端沿纵向以一预定宽度延伸; 该 V 形部分 86 从第二直线部分 87b 右端以一预定角度逐渐下斜, 然后从底部以该预定角度逐渐上升; 该第三直线部分 87c 在与第一直线部分 87a 和第二直线部分 87b 相同的高度上从 V 形部分 86 右端沿纵向以一预定宽度延伸。

凸轮 94 具有一第一直线部分 97a、一 V 形部分 95、一第二直线部分 97b、一 V 形部分 96 和一第三直线部分 97c, 该第一直线部分 97a 在凸轮板 35 中心的高度上沿纵向以一预定宽度延伸; 该 V 形部分 95 从第一直线部分 97a 右端以一预定角度逐渐下斜, 然后从底部以该预定角度逐渐上升; 该第二直线部分 97b 在与第一直线部分 97a 相同的高度上从 V 形部分 95 右端沿纵向以一预定宽度延伸; 该 V 形部分 96 从第二直线部分 97b 右端以一预定角度逐渐下斜, 然后从底部以该预定角度逐渐上升; 该第三直线部分 97c 在与第一直线部分 97a 和第二直线部分 97b 相同的高度上从 V 形部分 96 的右端沿纵向以一预定宽度延伸。

打孔装置 30 具有用于穿三个孔的冲头 52a、52b 和 52c, 所述三个冲头在主结构 31 (凸轮板 35) 的纵向方向上以一预定间距 D1 设置, 并被支承以便可在垂直于纵向的方向上移动。打孔装置 30 还具有一专门在穿两个孔时使用的冲头 53, 该冲头在冲头 52b 和 52c 之间被支承以便可在垂直于纵向的方向上移动, 并且该冲头与冲头 52b 隔开一小于间距 D1 的间距 D2。

如下文所述，在穿两个孔时也用到冲头 52b。

这些冲头 52a、52b、53 和 52c 以及凸轮 44、84 和 94 设置成具有如下所述的预定位置关系。应注意，分别由冲头 52a、52b、53 和 52c 支承的销 62 可滑动地插入凸轮 44、84 和 94。

也就是说，在如图 1 和 5B 所示的凸轮板 35 处于主结构 31 中间部分的初始状态下，冲头 52a 的销 62 位于靠近 V 形部分 45 的第一直线部分 46a；冲头 52b 的销 62 位于第二直线部分 87b 的中间部分；冲头 53 的销 62 位于靠近 V 形部分 95 的第二直线部分 97b；冲头 52c 的销 62 位于靠近 V 形部分 96 的第二直线部分 97b。

此外，在如图 5A 所示的用于穿三个孔的三孔穿孔状态下，冲头 52a 的销 62、冲头 52b 的销 62 和冲头 52c 的销 62 分别位于凸轮 44 的 V 形部分 45、凸轮 84 的 V 形部分 86 和凸轮 94 的 V 形部分 96，而专门用于两孔穿孔的冲头 53 的销 62 位于凸轮 94 的第二直线部分 97b。

另外，在如图 5C 所示出用于穿两个孔的两孔穿孔状态下，冲头 52b 的销 62 和冲头 53 的销 62 分别位于凸轮 84 的 V 形部分 85 和凸轮 94 的 V 形部分 95，而专门用于三孔穿孔的冲头 52a 和 52c 的销 62 分别位于凸轮 44 第一直线部分 46a 的左端和凸轮 94 的第二直线部分 97b 的中间部分。

为实现上述初始状态、三孔穿孔状态和两孔穿孔状态，凸轮 44、84 和 94 之间具有下述相互位置关系。

也就是说，如图 1、2 和 5 所示，三孔冲头 52a、52b 和 52c 的间距 (D1) 等于与这三个冲头相应的 V 形部分 45、86 和 96 的底部的间距。另外，凸轮 44 的第二直线部分 46b，凸轮 84 的第一直线部分 87a、第二直线部分 87b 和第三直线部分 87c，凸轮 94 的第一直线部分 97a 和第三直线部分 97c 的长度都彼此相等，从而凸轮 94 的第一直线部分 97a 与凸轮 84 的第三直线部分 87c 相交迭。

再者，凸轮 94 的第二直线部分 97b 设置成稍长于冲头 53 和 52c 之间的距离，这样可以在上述初始状态下使相邻的冲头 53 和 52c 都保持于最高位置（非穿孔位置）；在三孔穿孔状态下使冲头 52c 进到 V 形部分 96，而

使冲头 53 保持在最高位置；在上述两孔穿孔状态下使冲头 53 进到 V 形部分 95，而使冲头 52c 保持在最高位置。

凸轮 44 设置成使其第一直线部分 46a 的长度等于凸轮 94 的第二直线部分 97b 的长度，从而从图 5B 所示的初始状态到经过图 5C 所示的两孔穿孔状态为止可使冲头 52a 保持在最高位置。

同时，如图 1、3 和 4 所示，一支腿 (leg) 51 通过一隔板 50 连接到主结构 31 的下表面 31a。设置隔板 50，以在下表面 31a 和支腿 51 上表面 51a 之间形成一允许片状件 (待穿孔构件) 穿过的缝隙 S。如图 3 所示，在支腿 51 的角部形成有一用于将片状件 P 导入缝隙 S 的斜面 51b。

如图 1 所示，主结构 31 共设有八个穿过主结构 31 上、下表面的冲头支承孔 58。冲头 52a、52b、53 和 52c 分别可滑动地插入这些支承孔 58。四个冲模 54 穿过支腿 51 的上表面 51a 而形成，以面对主结构 31 下表面上相应的冲头支承孔 58。每个冲模 54 的内径都设置成几乎等于与各冲模接合的相应冲头 52a、52b、53 和 52c 的外径。

冲头 52a、52b 和 52c 以相等的间距 (D1) 排列，并组成用于在片状件 P 上穿三个孔的第一组。冲头 53 与也用于穿三个孔的冲头 52b (共用冲头) 一起组成用于在片状件 P 上穿两个孔的第二组。

然后，如图 1 和 4 所示，例如，冲头 52b 在垂直于其移动方向 c (图中为垂直方向) 的方向上设有一通孔 63。通孔 63 支承上述销 (从动件) 62 以使该销穿过孔 63 和第二直线部分 87b，并且伸向主结构 31 的一导向长孔 48。该导向长孔 48 穿过主结构 31 的一侧壁，并且其纵向与垂直方向一致。销 62 的两端都安装有可移除的止动环 64，从而销 62 不会从冲头 52b 的通孔 63 掉出。

此外，冲头 52b 设有一将该冲头 52b 向相应冲模 54 偏压的弹簧 47。弹簧 47 插在主结构 31 的上边缘和固定在冲头 52b 上的止动环 98 之间。虽然弹簧 47 将冲头 52b 向下偏压，但由于销 62 穿过凸轮 84 的第二直线部分 87b 并由该第二直线部分保持，所以冲头 52b 不会脱离主结构 31。

应注意，图 4 中由实线表示的冲头 52b 示出该冲头处于最高位置的状态

态，由双点划线表示的冲头示出该冲头处于最低位置（穿孔位置）的状态。应注意，尽管只针对冲头 52b 对支承结构进行了说明，但用于支承其它冲头 52a、53 和 52c 的结构与该结构相同，在此将不再进行解释。

再有，如图 1 所示，用于检测凸轮板 35 是否已经达到左端或右端的凸轮板检测传感器 55 和 56 在主结构 31 内设置于该凸轮板 35 的可动范围两端。另外，在主结构 31 的上表面设置有一用于检测三孔冲头 52a、52b 和 52c 中冲头 52b 的上端的冲头检测传感器 92，和一用于检测两孔冲头 52b 和 53 中冲头 53 的上端的冲头检测传感器 93。

在具有上述结构的本实施例的打孔装置 30 中，当凸轮板 35 从初始位置即图 5B 所示的初始状态移动到图 5A 所示的左侧时，该凸轮板 35 所达到的范围被定义为第一可动范围 R3；当凸轮板 35 从初始位置移动到图 5C 所示的右侧时，凸轮板 35 所达到的范围被定义为第二可动范围 R2。

通过使凸轮板 35 在第一可动范围 R3 内往复移动可形成使用第一组的三孔冲头 52a、52b 和 52c 的三孔穿孔状态；通过使凸轮板 35 在第二可动范围 R2 内往复移动可形成使用第二组的两孔冲头 52b 和 53 的两孔穿孔状态。

如果用  $N_2$  表示初始位置，而将初始位置之外的所有冲头都与冲模 54 相分离—从而形成非穿孔状态—的位置定义为中立位置，则在初始位置  $N_2$  关于后述的一中间位置的相对侧分别存在一中立位置  $N_1$  和一中立位置  $N_3$ ，所述中间位置为第一和第二可动范围 R3 和 R2 内产生穿孔状态的位置。即，就其间插置有初始位置  $N_2$  的第一可动范围 R3 和第二可动范围 R2 而言，该状态可表示如下：

$$N_1 \leftarrow \rightarrow \text{三孔穿孔状态 (R3)} \leftarrow N_2 \rightarrow \text{两孔穿孔状态 (R2)} \leftarrow \rightarrow N_3$$

（三孔穿孔操作）

如图 1 所示（即如图 5B 所示），在马达 33 停转的打孔装置 30 初始状态下，凸轮板定位机构 99 的定位板 65 与凹槽 67 相接合，从而将凸轮板 35 保持在主结构 31 的中心位置。此时，冲头 52a 的销 62 位于凸轮 44 的第一直线部分 46a，冲头 52b 的销 62 位于凸轮 84 的第二直线部分 87b，

冲头 53 和 52c 的销 62 分别位于凸轮 94 的第二直线部分 97b。也就是说，所有冲头都保持在最高位置。

当在该初始状态下通过一未示出的片状件传送装置将片状件 P 送入主体结构 31 与支腿 51 之间的缝隙 S 中并定位在一预定位置时，一未示出的传感器检测断定：片状件 P 已被装入打孔装置 30。然后，根据该检测结果，控制装置 20 启动打孔装置 30。假设此前用户已经对三孔穿孔进行了设定。

接下来，控制装置 20 驱动马达 33 以使凸轮板 35 移动，从而使该凸轮板从图 5B 中的初始状态移动到图 5A 中的三孔穿孔状态。然后，由于凸轮板 35 开始向左移动，所以冲头 52a 的销 62 被从第一直线部分 46a 引导至 V 形部分 45 的底部；冲头 52b 的销 62 被从第二直线部分 87b 引导至 V 形部分 86 的底部；冲头 52c 的销 62 被从第二直线部分 97b 引导至 V 形部分 96 的底部。

因此，如图 5A 所示，在片状件 P 上穿孔后三孔冲头 52a、52b 和 52c 分别下降到最低位置从而与冲模 54 相接合。同时，当冲头检测传感器 92 检测到作为三孔冲头之一的冲头 52b 位于最低位置时，控制装置 20 判定：第一组冲头 52a、52b 和 52c 已经在片状件 P 上穿了三个孔。在该状态下，凸轮板 35 从初始位置  $N_2$  移动后处在第一可动范围 R3 的中间位置。

接着，响应一来自控制装置 20 的信号，马达 33 旋转从而继续使凸轮板 35 向左移动，以使凸轮 44、84 和 94 将各自的销 62 引导到第二直线部分 46b、第三直线部分 87c 和第三直线部分 97c，从而将相应冲头 52a、52b 和 52c 抬起并保持在最高位置，同时通过凸轮 94 的第二直线部分 97b 将冲头 53 保持在最高位置。此时，凸轮板 35 移到最左端，凸轮板定位机构 99 的定位板 65 与凹槽 66 接合，从而将凸轮板 35 保持在该位置。即在这种状态下，凸轮板 35 定位在第一可动范围 R3 的最末端。

此时，将其上已经穿了三个孔的片状件 P（见图 3）从缝隙 S 中取出，并将一新的片状件 P 放入缝隙 S。当马达 33 在这种状态下反转预定数目的转数，并且位于左端的凸轮板 35 向右移动—即从第一可动范围 R3 的末端移向中间位置时，三孔冲头 52a、52b 和 52c 在新的片状件 P 穿三个孔。



当凸轮板 35 继续向右移动—即从第一可动范围 R3 的中间位置移到初始位置  $N_2$  时, 冲头 52a、52b 和 52c 的销 62 分别被引导到第一直线部分 46a、第二直线部分 87b 和第二直线部分 97b。然后, 定位板 65 与凹槽 67 接合, 凸轮板 35 返回图 5B 所示的初始状态。

因此, 通过使凸轮板 35 在第一可动范围 R3 内往复移动, 打孔装置 30 能够利用冲头 52a、52b 和 52c 重复进行三孔穿孔操作。

(两孔穿孔操作)

当片状件 P 在图 5B 所示的马达 33 停转的初始状态下被送入主结构 31 与支腿 51 之间的缝隙 S 并停在预定位置时, 控制装置 20 根据未示出的传感器的检测结果启动打孔装置 30。假设此前用户已经对两孔穿孔进行了设定。

接下来, 控制装置 20 驱动马达 33 以使凸轮板 35 移动, 从而使该凸轮板 35 从图 5B 所示的初始状态移动到图 5C 所示的两孔穿孔状态。因此, 当凸轮板 35 开始向右移动时, 穿两个孔时不使用的冲头 52a 和 52c 的销 62 由在初始位置与其接合的第一直线部分 46a 和第二直线部分 97b 保持在最高位置。与此相反, 在穿三个孔时也使用的冲头 52b 的销 62 被从第二直线部分 87b 引导至 V 形部分 85 的底部, 而冲头 53 的销 62 被从第二直线部分 97b 引导至 V 形部分 95 的底部。

因此, 如图 5C 所示, 当在片状件 P 上穿孔后两孔冲头 52b 和 53 分别下降到最低位置从而与冲模 54 相接合。同时, 当冲头检测传感器 93 检测到两孔冲头之一的冲头 53 位于最低位置时, 控制装置 20 就判定: 第二组冲头 52b 和 53 已经在片状件 P 上穿了两个孔。也就是说, 凸轮板 35 从初始位置  $N_2$  移动后处在第二可动范围 R2 的中间位置。

接着, 响应来自控制装置 20 的信号, 马达 33 旋转从而继续使凸轮板 35 向右移动, 以使凸轮 84 和 94 将各自的销 62 引导到第一直线部分 87a 和第一直线部分 97a, 从而将相应的冲头 52b 和 53 抬起并保持在最高位置, 同时通过将相应的销 62 保持在凸轮 44 的第一直线部分 46a 和凸轮 94 的第二直线部分 97b 而将冲头 52a 和 52c 保持在最高位置。此时, 凸轮板 35

移到最右端，凸轮板定位机构 99 的定位板 65 与凹槽 68 相接合以将凸轮板 35 保持在该位置。即凸轮板 35 定位在第二可动范围 R2 的最末端。

此时，将其上已经穿了两个孔的片状件 P（见图 3）从缝隙 S 中取出，并将新的片状件 P 放入缝隙 S。当马达 33 在这种状态下反转预定数目的转数，并且当位于右端的凸轮板 35 向左移动—从第二可动范围 R2 的末端移向中间位置  $N_2$  时，两孔冲头 52b 和 53 就在新的片状件 P 上穿两个孔。当凸轮板 35 继续向左移动—即从第二可动范围 R2 的中间位置移到初始位置  $N_2$  时，冲头 52b 和 53 的销 62 分别被引导到第二直线部分 87b 和第二直线部分 97b。接着，定位板 65 与凹槽 67 接合，凸轮板 35 返回图 5B 中的初始状态。

因此，通过使凸轮板 35 在第二可动范围 R2 内往复移动，打孔装置 30 能够利用冲头 52b 和 53 重复进行两孔穿孔操作。

如上所述，本实施例的打孔装置 30 可通过将凸轮板 35 从中间位置移向左边而穿三个孔；并可通过将凸轮板 35 从中间位置移向右边而穿两个孔。即，可以通过一个装置在片状件 P 的不同位置穿不同数量的孔。

此时，由于一对应于冲头 52b 的位置的位置 C1 成为如图 5A 所示穿三个孔时的中心而一对应于冲头 52b 和 53 之间的位置的位置 C2 成为如图 5C 所示穿两个孔时的中心，因此希望当在相同尺寸的片状件 P 上穿两个孔和三个孔时采取以下方法：

例如，通过未示出的位置改变装置改变整个打孔装置 30 和一安装该打孔装置 30 的复印机等装置安装部分的相对位置，从而使中心 C2 与中心 C1 一致。或者，在穿两个孔时和穿三个孔时，通过安装打孔装置 30 的复印机等中未示出的片状件输送装置改变将片状件送入打孔装置 30 的位置。适当采取这些方法，可在两孔穿孔和三孔穿孔过程中，平稳地进行穿孔操作而不会对错中心。

由于冲头 52a、52b、53 和 52c 分别设有用于将冲头向接近相应冲模的方向偏压的弹簧 47，所述弹簧 47 当在片状件 P 上穿孔时为每个冲头增加了推力，而当冲头从相应冲模分离时又变成负载。所述弹簧使得施加在移

动凸轮板 35 所必须的马达 33 上的负载几乎相同, 并且使得连续在片状件 P 上穿孔的工序可以平稳地进行。

此外, 尽管销 62 设置在冲头 52a、52b、53 和 52c 上, 而凸轮 44、84 和 94 设置在凸轮板 35 上, 但可以转变这种关系: 将凸轮设置在冲头 52a、52b、53 和 52c 上, 而将销设置在凸轮板 35 上。

如上所述, 本实施例的打孔装置 30 可以通过使凸轮板 35 在第一可动范围 R3 内往复移动, 以使第一组冲头 52a、52b 和 52c 通过相应的凸轮 44、84 和 94 和销 (从动件) 62 垂直移动, 从而产生三孔穿孔状态; 而通过使凸轮板 35 在第二可动范围 R2 往复移动, 以使第二组冲头 52b 和 53 垂直移动, 从而产生待穿孔的数量少于第一组的两孔穿孔状态。另外, 由于第二组包括同时还属于第一组的冲头 53 并且第二组冲头的数目少于第一组, 所以, 与对应于凸轮板 35 的移动来选择性地操作第一组和第二组各自的冲头 (以进行穿孔操作) 的第一组和第二组的冲头总数 (五个) 相比, 本实施例的可通过较少的冲头总数 (四个) 来进行不同穿孔工序, 同时具有可穿不同数目的孔的两个装置的功能。因此, 与现有技术的打孔装置相比, 本打孔装置可以减少冲头及相应冲模的数量, 从而可减少部件数量以简化装置结构。本打孔装置还可以降低成本, 并且如果将它安装在诸如复印机等成像设备上, 将有助于这类设备的多功能化。

另外, 由于仅通过将凸轮板 35 从初始位置  $N_2$  向左或向右移动就可以容易并稳定地移动到第一可动范围 R3 或者第二可动范围 R2, 所以该装置的控制得到了简化。再有, 该装置仅通过使凸轮板 35 在第一可动范围 R3 或者第二可动范围 R2 内往复移动, 就实现了使第一组或第二组的冲头 52a、52b、53 和 52c 可靠地垂直运动的结构。

由于打孔装置 30 以位于第一组中心的共用冲头 52b 为中心形成三孔穿孔状态, 并以共用冲头 52b 和专门用于穿两孔的冲头 53 之间的中间位置为中心形成两孔穿孔状态, 所以可自由地通过对应于各工序变换相应的中心来仅通过总共四个冲头 (和冲模) 在 (待穿孔的) 片状件 P 上适当地进行两孔穿孔和三孔穿孔工序, 在所述四个冲头中位于三孔冲头中心的冲头

52b 在进行两孔穿孔时也被使用。即，能够可靠地在以某一间距对片状件 P 进行三孔穿孔工序和以不同间距进行两孔穿孔工序之间切换。

再者，因为对应于共用冲头 52b 的凸轮 84 设有通过第二直线部分 87b 相连的能在凸轮板 35 向左移动时操作该共用冲头 52b 的 V 形部分 86 和能在凸轮板 35 连续向右移动时操作该共用冲头 52b 的 V 形部分 85，所以尽管结构如此简单，该结构也能允许共用冲头 52b 被自由地作为第一组或第二组进行操作。

### 〈第二实施例〉

接下来，参照图 6 至 11 介绍根据本发明第二实施例的打孔装置。图 6 是根据本发明第二实施例的打孔装置部分剖开的正视图。图 7 是图 6 所示打孔装置的俯视图。图 8 是图 6 所示打孔装置的仰视图。图 9 是图 6 所示打孔装置从线 E-E 看去的侧视图。图 10 是图 6 所示打孔装置从线 F-F 看去的侧面剖视图。图 11 是图 6 中所示可动范围检测传感器、齿条等部分放大的正视图。

如图 6 至 11 所示，本实施例的打孔装置 60 通过一托架 71 在一主结构 70 上设有一马达 73。该马达 73 通过一减速齿轮机构 74 连接到一长凸轮板（往复移动构件）75 上，从而作为使凸轮板 75 横向移动的动力源。打孔装置 60 具有一控制装置 80，以用于根据接收自可动范围检测传感器 76、77 和 78 的检测信号来控制马达 73。应注意，图 6 中的标号 2 可检测马达 73 的转数等。

同样如图 6 所示，减速齿轮机构 74 具有一固定在马达 73 的一穿过托架 71 的输出轴上的主动齿轮 79，形成一体并被托架 71 可转动地支承的大齿轮 81 和小齿轮 82，以及一连接到凸轮板 75 的左端部同时沿该凸轮板 75 的纵向延伸并与小齿轮 82 相接合的齿条 83。

凸轮板 75 设置成当通过齿条 83 接收小齿轮 82 的旋转力时，可以沿主结构 70 的内表面—即图 6 的后侧—横向往复移动。减速齿轮机构 74 等组成传动装置 90，以用于将马达 73 的旋转力转换为凸轮板 75 的线性往复移

动力，从而使下面要说明的冲头 89a、89b、89c 和 89d 垂直运动。

凸轮板 75 设有四个凸轮，在图中从左至右依次为 11、12、13 和 14。凸轮 12 和 14 在垂直于凸轮板 75 纵向的方向上—即图中的垂直方向上高度相同，都低于凸轮板 75 的中心。凸轮 11 和 13 在垂直于凸轮板 75 纵向的方向上定位于该凸轮板 75 的中心上方。

凸轮 11 至 14 沿凸轮板 75 的纵向从该凸轮板 75 的前侧穿到后侧。凸轮 11 具有一第一直线部分 11a、一 V 形部分 15 和一第二直线部分 11b，该第一直线部分 11a 在垂直于凸轮板 75 纵向的方向上较高的位置以一预定宽度沿该凸轮板 75 的纵向延伸；该 V 形部分 15 从第一直线部分 11a 的右端以一预定角度逐渐下斜，然后从最低点（底部）以该预定角度逐渐上升；该第二直线部分 11b 与第一直线部分 11a 相同的高度上从 V 形部分 15 的右端沿纵向以一预定宽度延伸。

凸轮 12 具有一第一直线部分 12a、一 V 形部分 16、一第二直线部分 12b、一 V 形部分 17 和一第三直线部分 12c，该第一直线部分 12a 在凸轮板 75 上较低的位置沿纵向以一预定宽度延伸，从而以一预定长度与凸轮 11 的第二直线部分 11b 相交迭；该 V 形部分 16 从第一直线部分 12a 的右端沿纵向以一预定角度逐渐下斜，然后从底部以该预定角度逐渐上升；该第二直线部分 12b 在与第一直线部分 12a 相同的高度上从 V 形部分 16 的右端沿纵向以一预定宽度延伸；该 V 形部分 17 从第二直线部分 12b 的右端以一预定角度逐渐下斜，然后从底部以该预定角度逐渐上升；该第三直线部分 12c 在与第一和第二直线部分 12a 和 12b 相同的高度上从 V 形部分 17 的右端沿纵向以一预定宽度延伸。

凸轮 13 具有一第一直线部分 13a、一 V 形部分 18、一第二直线部分 13b、一 V 形部分 19 和一第三直线部分 13c，该第一直线部分 13a 在凸轮板 75 上较高的位置沿纵向以一预定宽度延伸，从而以一预定长度与凸轮 12 的第三直线部分 12c 相交迭；该 V 形部分 18 从第一直线部分 13a 的右端以一预定角度逐渐下斜，然后从底部以该预定角度逐渐上升；该第二直线部分 13b 在与第一直线部分 13a 相同的高度上从 V 形部分 18 的右端沿

纵向以一预定宽度延伸；该 V 形部分 19 从第二直线部分 13b 的右端以一预定角度逐渐下斜，然后从底部以该预定角度逐渐上升；该第三直线部分 13c 在与第一和第二直线部分 13a 和 13b 相同的高度上从 V 形部分 19 的右端沿纵向以一预定宽度延伸。

凸轮 14 具有一第一直线部分 14a、一 V 形部分 22 和一第二直线部分 14b，该第一直线部分 14a 在凸轮板 75 上较低的位置沿纵向以一预定宽度延伸，从而以一预定长度与凸轮 13 的第三直线部分 13c 相交迭；该 V 形部分 22 从第一直线部分 14a 的右端以一预定角度逐渐下斜，然后从底部以该预定角度逐渐上升；该第二直线部分 14b 在与第一直线部分 14a 相同的高度上从 V 形部分 22 的右端沿纵向以一预定宽度延伸。

打孔装置 60 还具有沿主结构 70 的纵向方向以一预定间距（预定间隔 D3）依次设置同时在垂直于纵向的方向上被可移动地支承的冲头 89a 至 89d。应注意，尽管没有示出，本实施例还设有一与第一实施例中的凸轮板定位机构 99 相似的用于在一预定位置锚定凸轮板 75 的凸轮板定位机构。

可动范围检测传感器 76 包括一如图 6 和 11 所示的光投射元件和一相应的未在图中示出的光接收元件。当凸轮板 75 相对于主结构 70 在图中横向移动时，遮光部件 5、6 和 7 顺序遮挡可动范围检测传感器 76 的光。然后，传感器 76 将此时的检测结果传递到控制装置 80。

如果可动范围检测传感器 76 的光被遮光部件 5、6 和 7 中的任何一个遮挡，则控制装置 80 根据该检测结果检测凸轮板 75 相对于主结构 70 移动的位置，并且判定：冲头 89a 至 89d 保持在最高位置（非穿孔位置）。如果可动范围检测传感器 76 的光没有被遮光部件 5、6 和 7 中的任何一个遮挡，则控制装置 80 根据该检测结果判定：冲头 89a 至 89d 处于最低位置（穿孔位置），即穿孔过程被执行。

可动范围检测传感器 77 包括隔开一预定间隙相对放置的一光投射元件 77a 和一光接收元件 77b，而可动范围检测传感器 78 包括隔开一预定间隙相对放置的一光投射元件 78a 和一光接收元件 78b。

当凸轮板 75 相对于主结构 70 在图中横向移动时，可动范围检测传感

器 77 的光穿过去或被一在光投射元件 77a 和光接收元件 77b 之间移动的遮光板 9 遮挡, 而可动范围检测传感器 77 将此时检测的结果传送到控制装置 80。控制装置 80 根据可动范围检测传感器 77 的检测结果来判断当凸轮板 75 即冲头 89a 至 89d 在停止于初始位置以外的位置后又开始移动时应移动到遮光部件 5、6 和 7 中的哪一个, 所述初始位置以外的位置是指由于停电等原因, 可动范围检测传感器 76 不面对遮光部件 5、6 和 7 中任何一个时的位置。

当凸轮板 75 相对于主结构 70 在图中横向移动时, 可动范围检测传感器 78 的光穿过去或被在光投射元件 78a 和光接收元件 78b 之间移动的遮光板 9 遮挡, 而可动范围检测传感器 78 将此时检测的结果传送到控制装置 80。然后, 控制装置 80 根据可动范围检测传感器 78 的检测结果来判断凸轮板 75 即冲头 89a 至 89d 是定位于一第一可动范围 R4 还是定位于一第二可动范围 R2。即使由于系统停机例如停电而使控制过程出现异常, 可动范围检测传感器 78 也能在利用打孔装置 60 通过第一组冲头在第一可动范围 R4 中或通过第二组冲头在第二可动范围 R2 中穿四个孔或两个孔时防止凸轮板 75 移动到未使用的组的可动范围中。

在此, 上述冲头 89a 至 89d 和凸轮 11 至 14 布置成具有下列预定的位置关系。应注意, 如后述的由相应冲头 89a 至 89d 支承的销 (从动件) 25 与相应的凸轮 11 至 14 可滑动地接合。

也就是说, 在图 6 所示的凸轮板 75 位于主结构 70 左端的初始状态下, 冲头 89a 的销 25 位于第二直线部分 11b 的右端; 冲头 89b 的销 25 位于第三直线部分 12c 的右端; 冲头 89c 的销 25 位于第三直线部分 13c 的右端; 冲头 89d 的销 25 位于第二直线部分 14b 的右端。因此, 所有冲头 89a 至 89d 都处于最高位置 (非穿孔位置)。在这种状态下, 控制装置 80 根据可动范围检测传感器 76 和 77 检测到的凸轮板 75 的位置判定: 凸轮板 75 位于初始状态。

在四孔穿孔状态, 冲头 89a 的销 25 位于 V 形部分 15; 冲头 89b 的销 25 位于 V 形部分 17; 冲头 89c 的销 25 位于 V 形部分 19; 冲头 89d 的销

25 位于 V 形部分 22。即在四孔穿孔状态下，凸轮板 75 移动到第一可动范围 R4，从而分别使凸轮 11 的 V 形部分 15 处的冲头 89a、V 形部分 17 处的冲头 89b、V 形部分 19 处的冲头 89c 和 V 形部分 22 处的冲头 89d 降到最低位置（穿孔位置）。在这种状态下，控制装置 80 根据可动范围检测传感器 76 和 77 的检测结果判定：该状态为四孔穿孔状态。

在两孔穿孔状态，冲头 89a 的销 25 位于第一直线部分 11a；冲头 89b 的销 25 位于 V 形部分 16；冲头 89c 的销 25 位于 V 形部分 18；冲头 89d 的销 25 位于第一直线部分 14a。即在两孔穿孔状态下，凸轮板 75 移动到第二可动范围 R2 从而分别使凸轮 12 的 V 形部分 16 处的冲头 89b、V 形部分 18 处的冲头 89c 下斜到最低位置（穿孔位置），而分别使凸轮 11 的第一直线部分 11a 处的冲头 89a、第一直线部分 14a 处的冲头 89d 保持在最高位置。在这种状态下，控制装置 80 根据可动范围检测传感器 76 和 77 的检测结果判定：该状态为两孔穿孔状态。

为了实现上述初始状态、四孔穿孔状态和两孔穿孔状态，凸轮 11 至 14 具有下列相互位置关系。即四孔冲头 89a、89b、89c 和 89d 之间的间距（D3）几乎等于相应的 V 形部分 15、17、19 和 22 的底部之间的间距。

另外，凸轮 11 的第二直线部分 11b、凸轮 12 的第三直线部分 12c、凸轮 13 的第三直线部分 13c 和凸轮 14 的第二直线部分 14b 依次逐渐变长。此外，凸轮 12 的第二直线部分 12b 稍长于凸轮 13 的第二直线部分 13b。这种布置可通过逐步偏移用于降低相应组的冲头的定时来减轻通过将第一组冲头 89a 至 89d 或者第二组冲头 89b 和 89c 移动以到达最低位置而进行穿孔时施加在马达 73 上的载荷。

所述凸轮设置成使凸轮 11 的第二直线部分 11b 与凸轮 12 的第一直线部分 12a 相交迭，凸轮 12 的第三直线部分 12c 与凸轮 13 的第一直线部分 13a 相交迭，凸轮 13 的第三直线部分 13c 与凸轮 14 的第一直线部分 14a 相交迭。

此外，如图 6 至 10 所示，一支腿（leg）27 通过一未示出的隔板连接到主结构 70 的下表面。该隔板在主结构 70 的下表面和支腿 27 的上表面



27a 之间形成一可使一片形件 P 通过的缝隙 S1。

如图 10 所示, 主结构 70 共设有八个穿过主结构 70 上、下表面的上、下冲头支承孔 28。冲头 89a、89b、89c 和 89d 分别可滑动并相互配合地插入这些冲头支承孔 28 中。支腿 27 的上表面 27a 上形成有四个冲模 29, 所述冲模与主结构 70 下表面的冲头支承孔 28 相对。冲头 89a 至 89d 等间距 (D3) 排列, 从而构成用于穿四个孔的第一组和用于穿两个孔的第二组。

然后, 例如, 冲头 89d 设有一在垂直于其移动方向 (图中为垂直方向) 的方向上贯穿的通孔 10。通孔 10 支承销 25 以使该销 25 穿过该孔 10 和凸轮板 75 的第二直线部分 14b, 并且伸向一沿主结构 70 的垂直方向形成的长引导孔 26。长引导孔 26 贯穿主结构 70 的一侧壁, 并且该引导孔的纵向沿所述垂直方向定向。在销 25 的两端都安装有未示出的可移除的止动环。

再有, 冲头 89d 设有一未示出的弹簧, 该弹簧将冲头 89d 朝向相应的冲模 29 偏压, 并且该弹簧插在主结构 70 的上边缘和固定于冲头 89d 的止动环之间。因为销 25 穿过凸轮 14 的第二直线部分 14b 并且被保持在那里, 所以尽管弹簧将冲头 89d 向下偏压, 冲头 89d 也不会从主结构 70 掉出。应注意, 尽管此处仅针对冲头 89d 说明了用于支承冲头的结构, 但用于支承其它冲头 89a 至 89c 的结构与之相同并且此处不再进行说明。

图 6 中齿条 83 连接到凸轮板 75 的左端。将参照图 11 对此进行说明。上述沿凸轮板 75 的纵向 (图中为横向) 延伸的遮光板 9 连接到齿条 83 的后面 (图中的纵深侧)。一连接板 8 通过一固定螺钉 3 连接到主结构 70 的左侧。上述可动范围检测传感器 76、77、和 78 以预定的间距顺序设置在连接板 8 上。在本实施例中可设置一下面要说明的止动件 23 以取代可动范围检测传感器 78。

一用于防止齿条 83 在移动时松开的滑动导向器 4 连接到主结构 70 的一在图中左侧延伸的延伸部 70a。该滑动导向器 4 例如由合成树脂材料制成, 而上述止动件 (止动装置) 23 可设置在未示出的导向器的滑动槽的适当位置。

止动件 23 可使用相同的合成树脂材料与滑动导向器 4 形成一体, 并与

该滑动导向器 4 同时制造。例如，在凸轮板 75 沿图 6 中向右的方向在第二可动范围 R2 移动的状态下，该止动件 23 可位于与齿条 83 左端相对的位置。

此时，尽管凸轮板 75 能够在其左侧被止动件 23 限制的状态下在第二可动范围 R2 内往复移动，但因为止动件 23 可靠地阻止了凸轮板 75 的移动，所以即使由于系统故障例如停电而使标号 2 难以判断马达的旋转位置从而使凸轮板 75 试图沿向左的方向移到第一可动范围 R4，该凸轮板 75 也不会运行于第二可动范围 R2 时切换到第一可动范围 R4。也就是说，利用这种止动件 23 进行所述简单布置就可省去上述可动范围检测传感器 78。

如图 11 所示，上述遮光部件 5、6 和 7 连接到凸轮板 75 上靠近齿条 83 的位置，从而能够在凸轮板 75 移动时依次与可动范围检测传感器 76 相对。应注意，可动范围检测传感器 76 以及遮光部件 5、6 和 7 在深度方向上的位置不同于可动范围检测传感器 77、78 以及遮光板 9。

在具有上述结构的根据本实施例的打孔装置 60 中，当凸轮板 75 从初始位置即图 6 的初始状态沿图中向右的方向移动一个阶段 (step) 时所达到的范围为第一可动范围 R4，而当凸轮板 75 从中立位置即由第二直线部分 12b 和 13b 形成的中立位置再向右移动一个阶段时所达到的范围为第二可动范围 R2。

使凸轮板 75 在第一可动范围 R4 往复移动可实现使用第一组的四孔冲头 89a、89b、89c 和 89d 的四孔穿孔状态，而使凸轮板 75 在第二可动范围 R2 往复移动可实现使用第二组两孔冲头 89b 和 89c 的两孔穿孔状态。

例如，如果用  $N_1$  表示初始位置，而将初始位置之外的冲头与冲模 29 相分离—从而形成非穿孔状态—的位置定义为中立位置，则中立位置  $N_2$  和  $N_3$  从初始位置  $N_1$  依次存在于从初始位置  $N_1$  沿图 6 中向右的方向顺序设置的第一可动范围 R4 和第二可动范围 R2 中，并插置在形成相应穿孔状态的中间位置。就从初始位置  $N_1$  沿一个方向设置的第一可动范围 R4 和第二可动范围 R2 而言，这种状态可表示如下：

$$N_1 \leftarrow \rightarrow \text{四孔穿孔状态 (R4)} \leftarrow \rightarrow N_2 \leftarrow \rightarrow \text{两孔穿孔状态 (R2)} \leftarrow \rightarrow N_3$$

#### (四孔穿孔的操作)

在图 6 所示马达 73 停转的打孔装置 60 的初始状态(初始位置)中,冲头 89a 的销 25 位于凸轮 11 的第二直线部分 11b,冲头 89b 的销 25 位于凸轮 12 的第三直线部分 12c,冲头 89c 的销 25 位于凸轮 13 的第三直线部分 13c,冲头 89d 的销 25 位于凸轮 14 的第二直线部分 14b。即所有冲头都保持在最高位置。

当在该初始状态下将片形件 P 送入缝隙 S1 并定位在一预定位置时,与上述打孔装置 30 的情况相似,控制装置 80 启动打孔装置 60。假设此时用户已经事先对穿四个孔进行了设定。

当马达 73 旋转以使凸轮板 75 从初始状态向四孔穿孔状态移动时,凸轮板 75 开始沿图 6 中向右的方向移动,从而分别将冲头 89a 至 89d 的各销 25 引导至凸轮 11 至 14 的相应 V 形部分 15、17、19 和 22 的底部。因此,第一组的所有冲头 89a 至 89d 都下降到最低位置,并当在片形件 P 上穿孔之后与冲模 29 相接合(见图 10)。同时,控制装置 80 根据可动范围检测传感器 76 和 77 的检测结果判定:第一组冲头 89a 至 89d 已经在片形件 P 上穿了四个孔。

然后,由于马达 73 沿同一方向旋转并且凸轮板 75 在第一可动范围 R4 内继续向右移动,所有冲头 89a 至 89d 通过凸轮 11 至 14 相应的第一直线部分 11a、第二直线部分 12b、第二直线部分 13b 和第一直线部分 14a 升起并保持在最高位置。此时将已经穿了四个孔的片形件 P 从缝隙 S1 拉出,然后向该缝隙 S1 中送入一新的片形件 P。

当马达 73 在这种状态下反转预定的转数从而凸轮板 75 沿图中向左的方向移动时,四孔冲头 89a 至 89d 就在新的片形件 P 上穿了四个孔。当凸轮板 75 继续向左移动时,冲头 89a 至 89d 的各销 25 分别被引至第二直线部分 11b、第三直线部分 12c、第三直线部分 13c 和第二直线部分 14b,从而凸轮板 75 返回初始状态。

#### (两孔穿孔操作)

如果片形件 P 被送入缝隙 S1 并在这样的状态—即冲头 89a 至 89d 位

于凸轮 11 至 14 相应的第一直线部分 11a、第二直线部分 12b、第二直线部分 13b 和第一直线部分 14a 从而被保持在最高位置一下停止于预定位置，并且马达 73 停转，则控制装置 80 启动打孔装置 60。假设此时用户已经事先对穿两个孔进行了设定。

然后，当马达 73 旋转以使凸轮板 75 从上述状态向两孔穿孔状态移动时，凸轮板 75 开始沿图 6 中向右的方向移动，从而在穿两个孔时不使用的冲头 89a 和 89d 的销 25 由第一直线部分 11a 和第一直线部分 14a 保持在最高位置。与之相反，穿两个孔时要使用的冲头 89b 和 89c 的销 25 与穿四个孔时相似，分别被从第二直线部分 12b 引导至 V 形部分 16 的底部和从第二直线部分 13b 引导至 V 形部分 18 的底部。因此，两孔冲头 89b 和 89c 分别下降到最低位置（穿孔位置），并当在片形件 P 上穿孔之后与冲模 29 相接合。此时，控制装置 80 根据可动范围检测传感器 77 的检测结果判定：第二组冲头 89b 和 89c 已经在片形件 P 上穿了两个孔。

接着，马达 73 响应来自控制装置 80 的一信号而沿同一方向旋转，从而使凸轮板 75 在第二可动范围 R2 内继续右移，以使所有冲头 89a 至 89d 分别由凸轮 11 至 14 相应的第一直线部分 11a、第一直线部分 12a、第一直线部分 13a 和第一直线部分 14a 保持在最高位置。此时，将其上已经穿了两个孔的片形件 P 从缝隙 S1 中拉出，然后向缝隙 S1 中送入新的片形件 P。当马达 73 在这种状态下反转预定的转数从而凸轮板 75 沿图中向左的方向移动时，两孔冲头 89b 和 89c 就在新的片形件 P 上穿两个孔。

如上所述，除了与第一实施例相似的效果外，本实施例的打孔装置 60 还具有以下效果：

即打孔装置 20 使得仅通过使凸轮板 75 从初始位置  $N_2$  沿一个方向前进一个阶段或者从第一可动范围 R4 沿同一方向再前进一个阶段，就能使该凸轮板 75 容易并可靠地到达第一可动范围 R4 或者第二可动范围 R2。因此，控制可被简化。另外，该打孔装置能够仅通过使凸轮板 75 在第一可动范围 R4 和第二可动范围 R2 内往复移动而使第一或第二组冲头 89a 至 89d 可靠地垂直移动。

再有，因为第一组由四个即偶数个冲头组成而第二组由第一组冲头 89a 至 89d 中居中的两个冲头 89b 和 89c 组成，所以可在片形件 P 上（当然也可在该片形件上穿多于四个的偶数孔）适当并自由地进行四孔穿孔和两孔穿孔工序，但又不必对应于各工序移动四孔穿孔状态和两孔穿孔状态各自的中心，该四孔穿孔状态的中心位于第一组四个冲头 89a 至 89d 的中心部即冲头 89b 和 89c 的中间位置，该两孔穿孔状态的中心位于第一组中两个居中的冲头 89b 和 89c 的中间位置。

可通过仅由止动件 23 限制凸轮板 75 向相反的可动范围的移动这一非常简单的布置，而省去用于检测凸轮板 75 的移动的可动范围检测传感器 78。也就是说，如果将打孔装置 60 安装到复印机等设备上，则可根据检测凸轮板 75 向相反组的移动的可动范围检测传感器 78 来进行控制，以便仅使用实际中常用的组。例如，当在系统故障例如停电之后再次供电而对控制进行重新设置时，通常根据可动范围检测传感器 78 的检测结果来控制凸轮板 75 的移动，以使该凸轮板 75 移动到停电前使用的穿孔组。因此，尽管可动范围检测传感器 78 是基本部件，但止动件 23 也能限制凸轮板 75 向相反侧的移动，从而在本实施例中可省去可动范围检测传感器 78。因而省去较昂贵的传感器 78 则可降低生产成本。即除了可节省可动范围检测传感器 78 本身的费用外，还能够削减用在未示出的控制装置 80 的控制板上的费用。在生产数万套产品时还能可观地压缩成本，因使用传感器而可能引起的麻烦也会避免，控制会减少，而且维修费用也会降低。

另外，通过将由合成树脂制成的止动件 23 挡在由合成树脂制成的滑动导向器 4 的滑动槽的适当位置，就能可靠地在特定位置限制齿条 83 在图中向左的方向上的移动。或者，也可以限制齿条 83 从特定位置沿图中向右的方向的移动，通过将一由适当材料制成的构件例如金属螺钉固定到一对应于主结构 70 上的凸轮板 75 右端的适当位置也可获得与上述相同的效果。

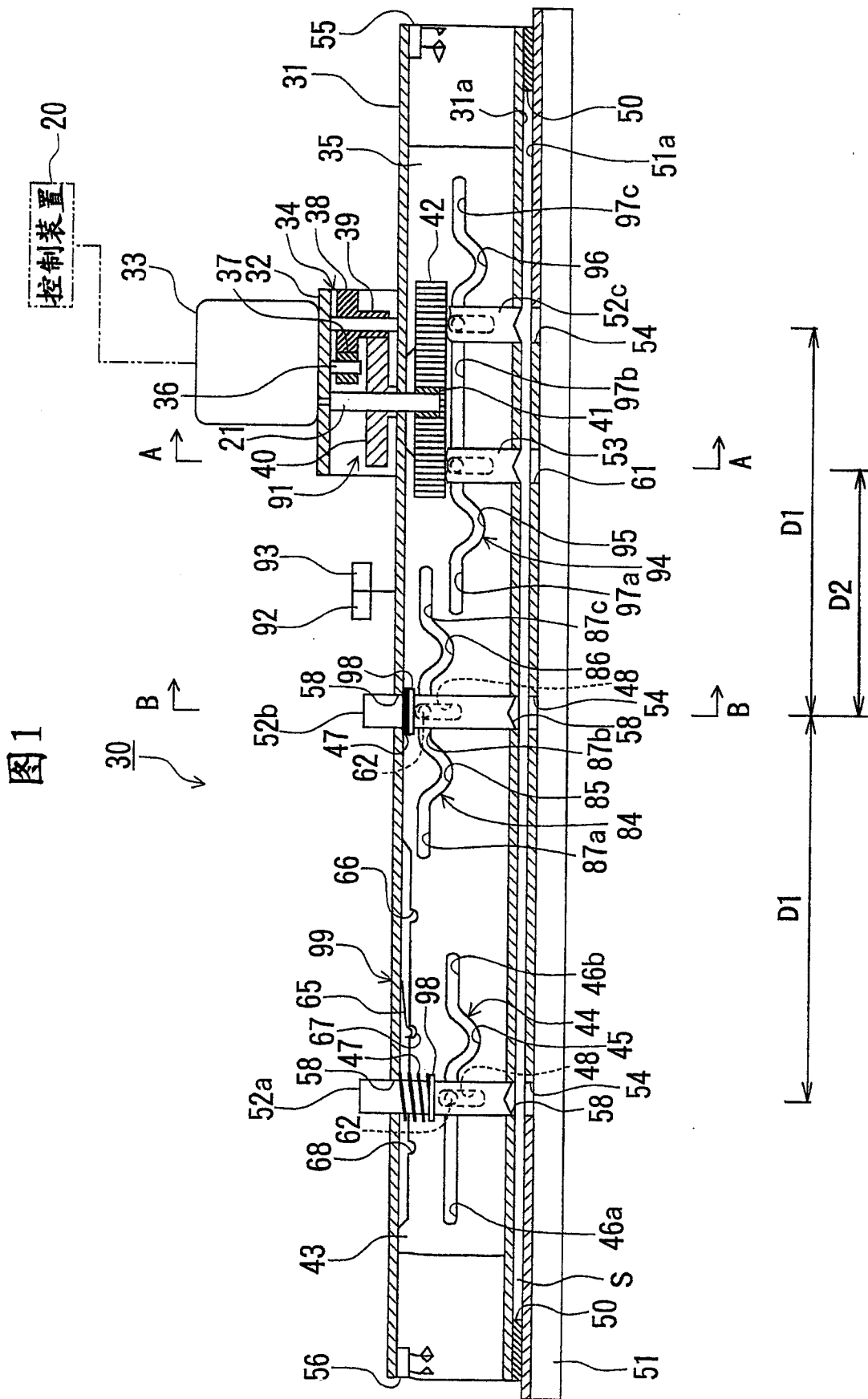
如果将止动件 23 形成在滑动导向器 4 的滑动槽中，则只需考虑用于校正滑动导向器 4 的冲模的费用，因此能够以非常低的成本进行处理而不会增加成本。

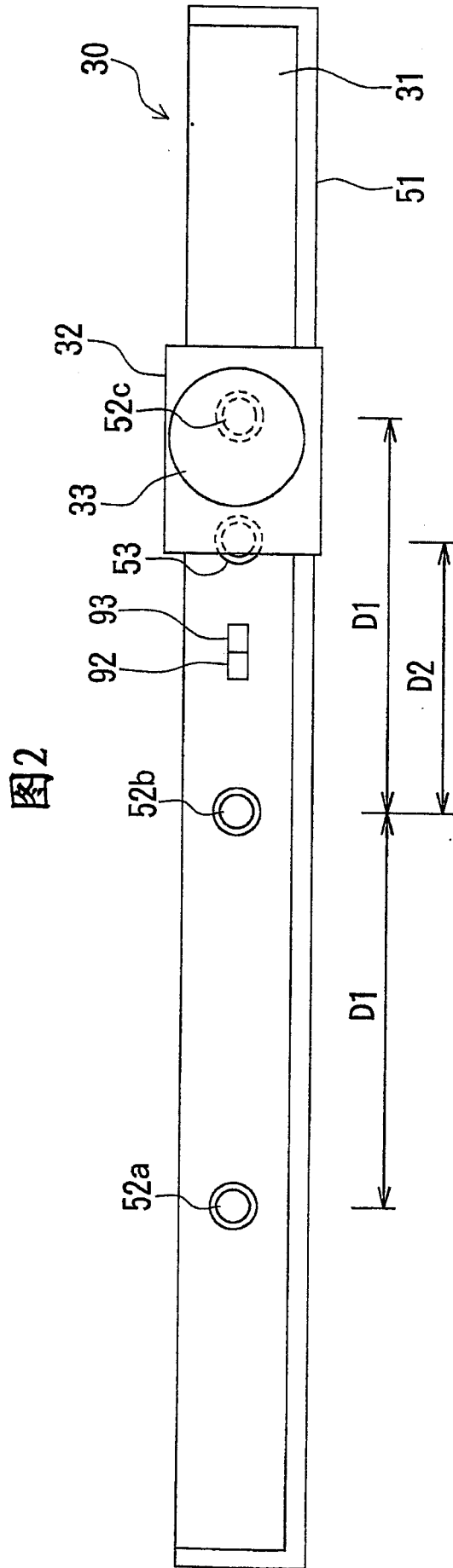
---

通过设置止动件 23 来省去可动范围检测传感器 78 的布置也适用于上述第一实施例。

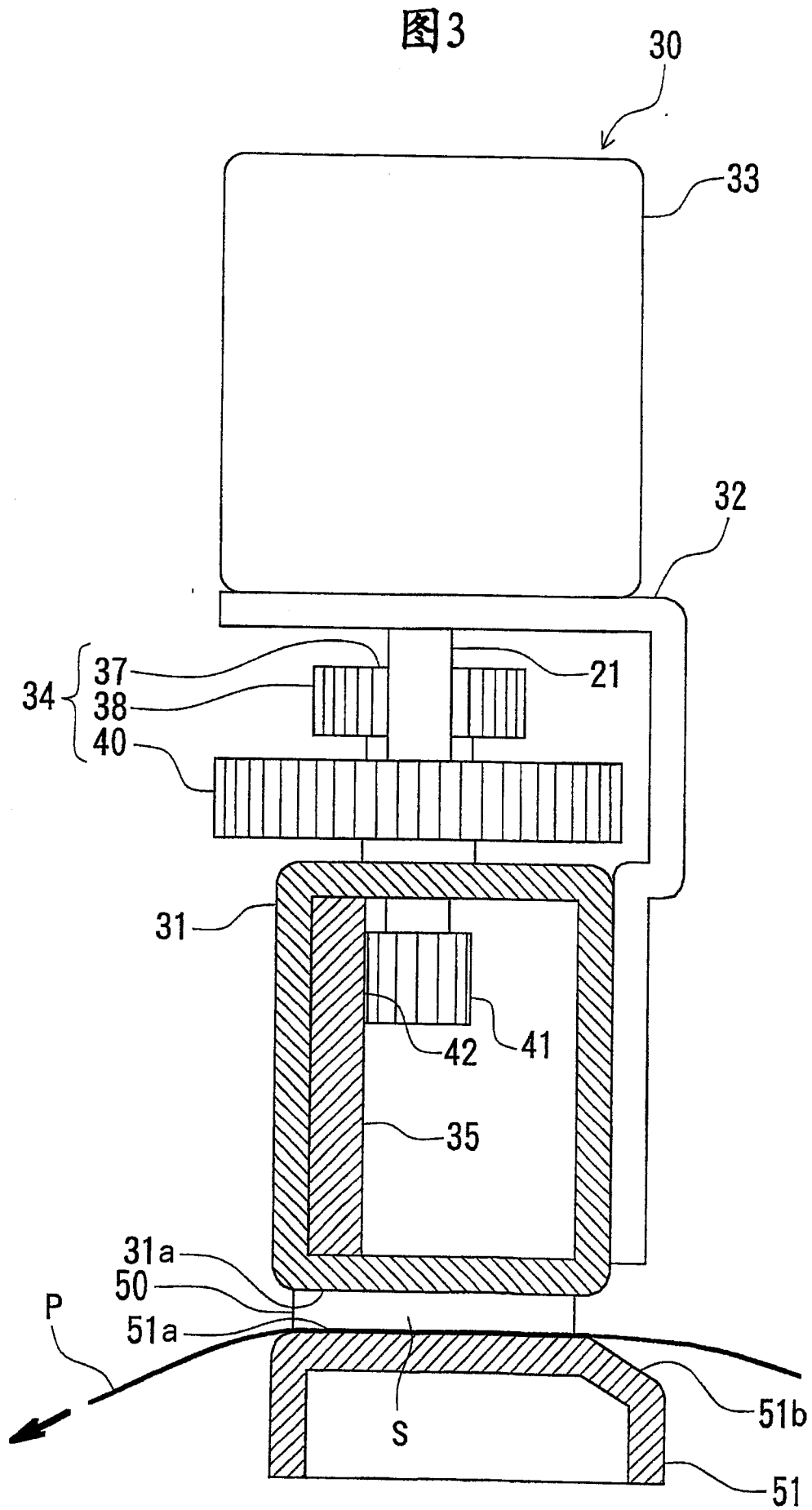
### 工业实用性

如上所述，根据本发明的打孔装置可安装在成像设备的主体部或印刷机上，所述成像设备例如复印机、打印机、传真机以及具有这些设备功能的多功能机，本打孔装置特别适用于需要通过减少部件来进行简化的设备。









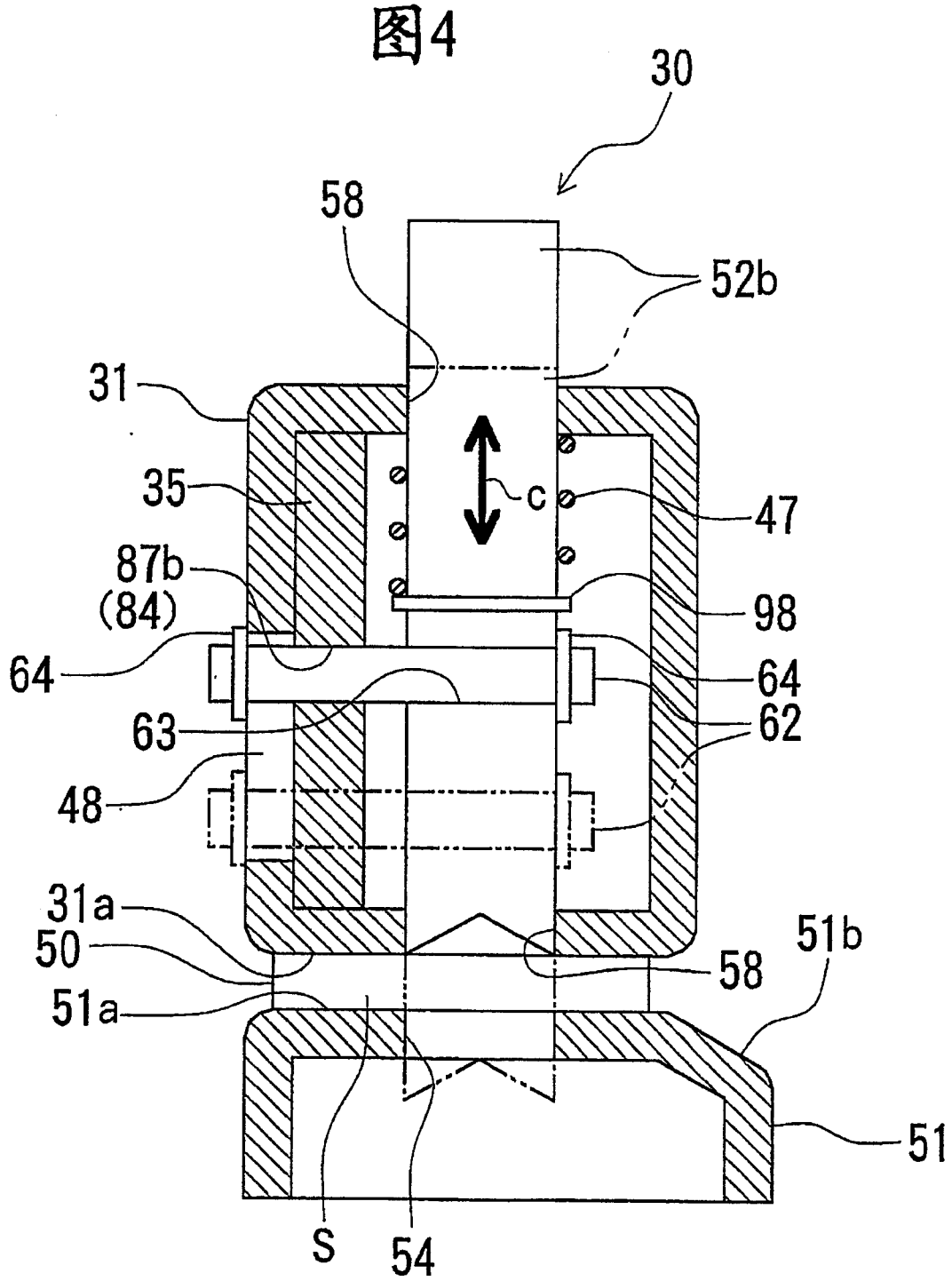


图5

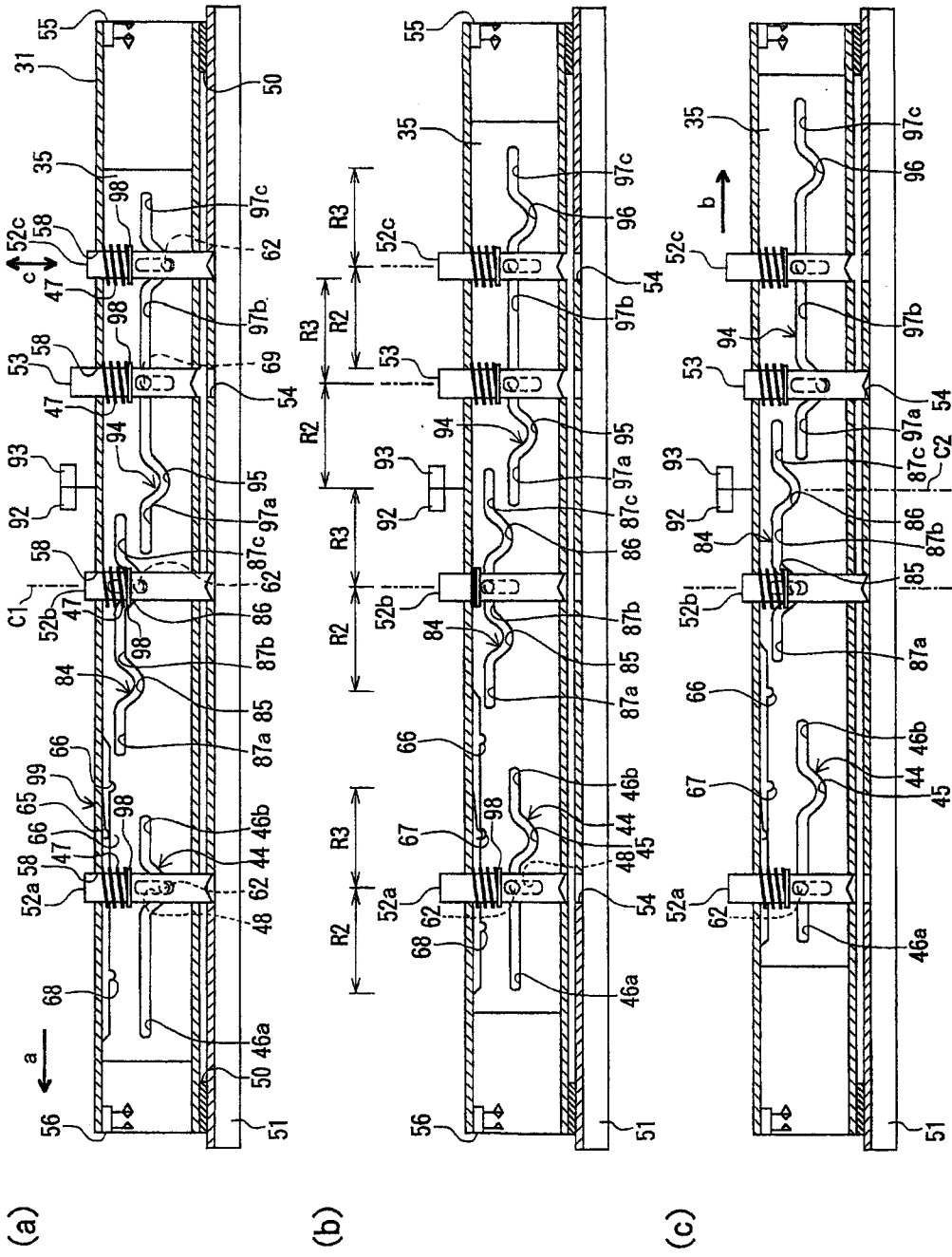


图6

60

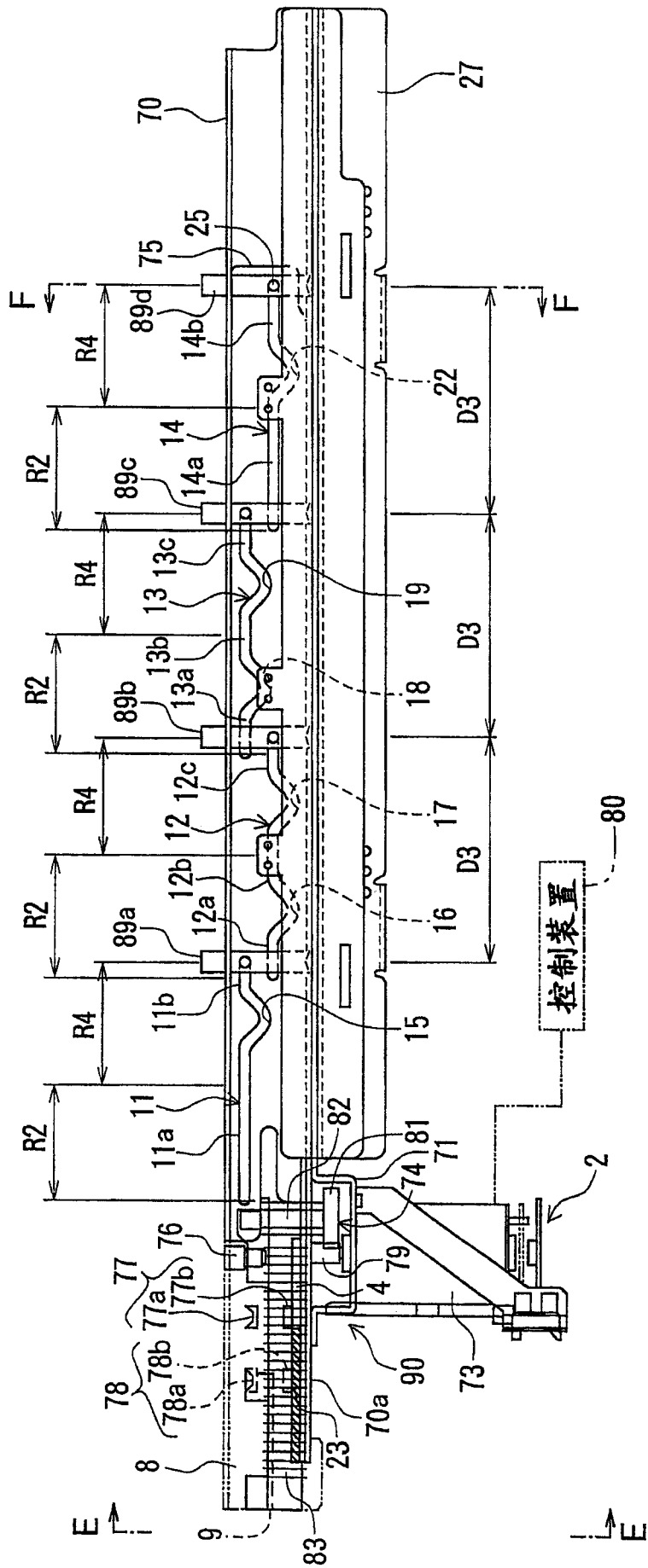


图7 60

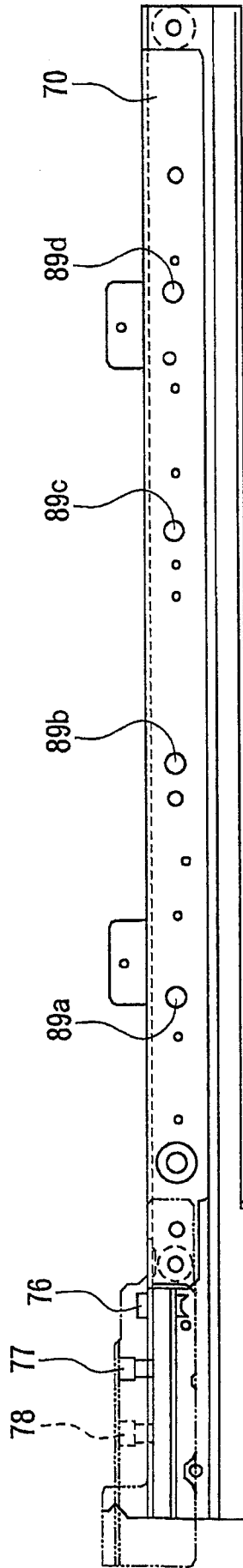


图8

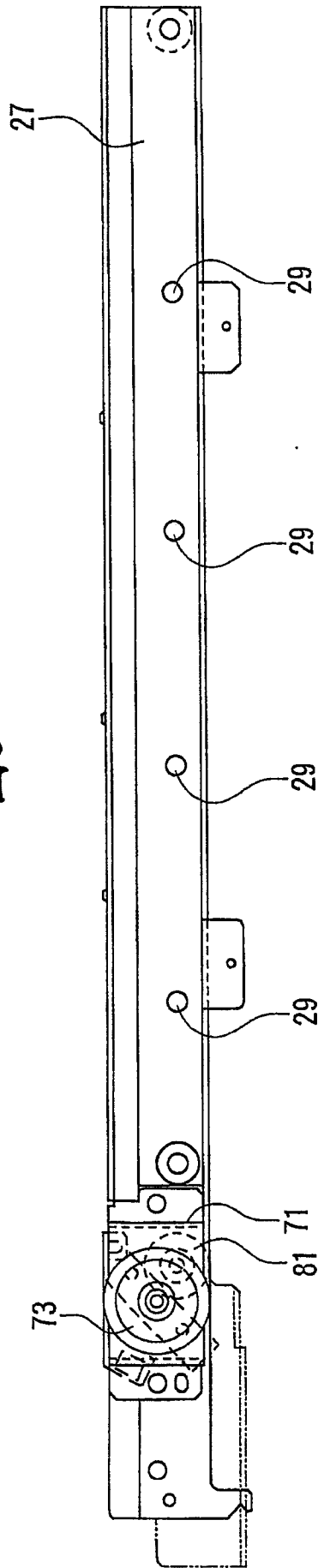


图9

