

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A24C 5/00

B23K 26/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99125910.6

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1130995C

[22] 申请日 1999.12.8 [21] 申请号 99125910.6

[30] 优先权

[32] 1998.12.8 [33] DE [31] 19856413.9

[71] 专利权人 豪尼机械工程股份公司

地址 联邦德国汉堡

[72] 发明人 曼弗雷德·东贝克 赫尔穆特·福斯

审查员 曹智敏

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

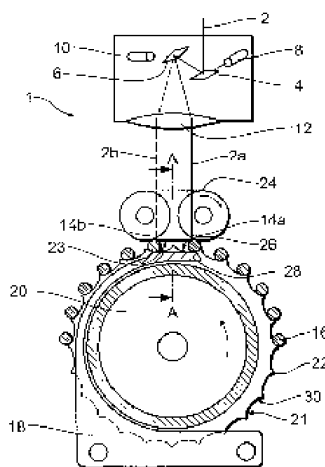
代理人 吴静波

权利要求书 7 页 说明书 20 页 附图 16 页

[54] 发明名称 打孔设备

[57] 摘要

一种在细长圆柱形物体的圆周面上形成孔的打孔设备，它包括产生至少一高能光束的光源，光束用来在物体中形成孔；由引导光束跟踪使光束作用在通过工作区的物体上形成孔的引导跟踪装置形成的工作区；使物体在通过工作区同时围绕其纵向轴线转动以暴露在光束中的滚动装置；及在工作区中传送物体的传送装置。本发明还包括光折射装置，光束在到达工作区前通过光折射装置，从而在光束受引导跟踪时使光束保持聚焦在工作区中各部位上。



ISSN 1008-4274

1、一种在一细长圆柱形物体（16）、特别是一香烟的圆周面上形成孔的打孔设备，该装置包括：

产生至少一高能光束（2）的至少一个光源，通过该光束能在该物体（16）上形成孔；

至少一工作区，该工作区可由一引导跟踪装置（6）形成，该引导跟踪装置用于引导该光束（2）进行跟踪，并且在该工作区中光束（2）作用在运动通过该工作区的一物体（16）上而形成孔；

滚动装置（24、28、40、42、50），用于使该物体（16）在通过工作区的同时围绕其纵向轴线转动，以使其圆周面暴露在光束（2）中；以及

用于传送物体（16）通过工作区的传送装置（20、46）；

其特征在于，该装置还包括：

一个光折射装置（12），激光光束（2）在到达工作区之前通过该光折射装置，使得在光束（2）受引导跟踪中，光束保持聚焦在工作区中各部位。

2、按权利要求1所述的打孔设备，其特征在于，该光折射装置（12）是静止不动的。

3、按权利要求1所述的打孔设备，其特征在于，该光折射装置（12）为一焦点矫正透镜、即 F-theta 透镜。

4、按权利要求1所述的打孔设备，其特征在于，该传送装置（20、46）在一传送路径上传送物体（16）通过该工作区，该传送路径与从光折射装置（12）发出的光束（2）相垂直地延伸。

5、按权利要求1所述的打孔设备，其特征在于，该传送装置（20、46）在物体通过工作区的过程中在一个与光折射装置（12）的主平面平行延伸的传送路径上传送物体（16）。

6、按权利要求 1 所述的打孔设备，其特征在于，该传送装置（20、46）有一横向传送器，物体（16）在该横向传送器上沿与物体轴线垂直的方向被传送。

7、按权利要求 6 所述的打孔设备，其特征在于，该传送装置（20、46）上有用于安放物体（16）的开口（48），物体（16）被放置在开口（48）中，同时该滚动装置使得物体（16）围绕其轴线转动。

8、按权利要求 6 或 7 所述的打孔设备，其特征在于，该横向传送器（20、46）为一传送带（46）。

9、按权利要求 6 或 7 所述的打孔设备，其特征在于，该横向传送器（20、46）为一滚筒（20）。

10、按权利要求 6 所述的打孔设备，其特征在于，该滚动装置（24、28、40、42、50）至少在该工作区中有一个与该传送装置（20、46）对置的相配滚动面（23、44），从而使围绕其轴线转动而移动的物体（16）在该工作区中在该传送装置和相配滚动面之间相对于传送装置（20、46）的传送运动方向（52）垂直地围绕其轴线转动。

11、按权利要求 10 所述的打孔设备，其特征在于，该相配滚动面（23）为一滚动带（24）。

12、按权利要求 10 所述的打孔设备，其特征在于，该相配滚动面（44）为相配滚筒（42）。

13、按权利要求 10 所述的打孔设备，其特征在于，该相配滚动面（23）和横向传送器（20、46）至少在该工作区中有沿相同方向运动的传送运动件。

14、按权利要求 13 所述的打孔设备，其特征在于，相配滚动面（23）和横向传送器（20、46）的速度至少在该工作区中选择成：在该工作区中，物体（16）在围绕其轴线转动过程中仍继续沿最初传送运动方向（52）移动。

15、按权利要求 14 所述的打孔设备，其特征在于，物体（16）

在围绕其轴线转动过程中仍以最初送运动速度移动。

16、按权利要求 14 所述的打孔设备，其特征在于，物体（16）在围绕其轴线转动过程中以比最初传送运动速度高的速度移动。

17、按权利要求 14 所述的打孔设备，其特征在于，物体（16）在围绕其轴线转动过程中以比最初传送运动速度低的速度移动。

18、按权利要求 1 所述的打孔设备，其特征在于，物体（16）在工作区中时围绕其轴线转动一圈。

19、按权利要求 10 所述的打孔设备，其特征在于，滚动装置（24、28、40、42、50）在传送装置侧边还有一滚动面（26），该滚动面与相配滚动面（23）对置，从而使物体（16）在相配滚动面（23）与滚动面（26）之间的工作区区域中滚动。

20、按权利要求 19 所述的打孔设备，其特征在于，该滚动面（26）为一滚动带。

21、按权利要求 20 所述的打孔设备，其特征在于，该滚动带（50）和传送装置（20、46）至少在该工作区中有沿相同方向运动的传送运动件。

22、按权利要求 20 所述的打孔设备，其特征在于，该滚动带（50）和传送装置（20、46）至少在该工作区中有沿相反方向运动的传送运动件，而相配滚动带（24）/相配滚筒（42）的传送运动方向与传送装置（20、46）相同。

23、按权利要求 20 至 22 中任一项所述的打孔设备，其特征在于，该滚动带至少在工作区中同时用作物体（16）的传送装置。

24、按权利要求 23 所述的打孔设备，其特征在于，该相配滚动面为一相配滚动台。

25、按权利要求 24 所述的打孔设备，其特征在于，该相配滚动台中有供光束（2）穿过后对物体（16）打孔的孔。

26、按权利要求 25 所述的打孔设备，其特征在于，该滚动带和

该相配滚动台构成物体（16）的滚动路径，其中设置有分别将物体（16）供给该滚动路径的送料装置和从滚动路径输出滚动物体（16）的输出装置。

27、按权利要求 26 所述的打孔设备，其特征在于，物体（16）在滚动路径中的节距大于其周长，从而使物体（16）可被光束（2）依次地打孔。

28、按权利要求 26 所述的打孔设备，其特征在于，物体（16）在滚动路径中的节距小于其周长，从而使滚动路径上设置有至少 n 个工作区， n 为大于或等于 2 的自然数，以便通过所有工作区的共同作用对经过滚动路径的所有物体（16）打孔。

29、按权利要求 28 所述的打孔设备，其特征在于，物体（16）在滚动路径中的节距为其周长的一半，从而使其设置有两个工作区，由这两个工作区对通过各个工作区的每个第二物体（16）在每个工作区中依次偏置地打孔。

30、按权利要求 29 所述的打孔设备，其特征在于，滚动带以与送料传送运动相同的传送运动速度运动。

31、按权利要求 1 所述的打孔设备，其特征在于，引导跟踪装置（6）是在光束（2）的光路中的一枢转反光镜或转动棱镜。

32、按权利要求 1 所述的打孔设备，其特征在于，光源为一激光器。

33、按权利要求 1 所述的打孔设备，其特征在于，滚动装置（152）为传送装置（150）的一部分。

34、按权利要求 33 所述的打孔设备，其特征在于，传送装置为一横向传送器（150），物体（16）在其上沿与物体轴线垂直的方向被传送，该横向传送器（150）有用于安放物体（16）的安放装置（152），其中，该安放装置（152）是可转动的，从而使物体（16）围绕其轴线转动。

35、按权利要求 34 所述的打孔设备，其特征在于，该安放装置为凹座（152），这些凹座可受抽吸气体的作用而把物体（16）吸持在其中。

36、按权利要求 35 所述的打孔设备，其特征在于，该安放装置（152）可转动地装在传送筒（150）上。

37、按权利要求 36 所述的打孔设备，其特征在于，传送筒（150）有一给定的节距（T），其中，安放装置（152）可由转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）转动，使得物体（16）在传送筒（150）转过一节距（T）时转动大约 360°。

38、按权利要求 36 所述的打孔设备，其特征在于，光源、跟踪装置（4、6、8、10）和/或光折射装置（12）布置在传送筒（150）内部。

39、按权利要求 36 所述的打孔设备，其特征在于，传送筒（150）的圆周上设置有具有给定节距（T）的两排安放装置（152），这两排安放装置相对互成镜像地设置。

40、按权利要求 39 所述的打孔设备，其特征在于，每两个相对互成镜像的安放装置可由转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）转动，其中，转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）包括分别固定至安放装置（152）上的小齿轮（180），这些小齿轮（180）分别与设置在一共同驱动轴（182）上的一齿轮（184）啮合。

41、按权利要求 40 所述的打孔设备，其特征在于，驱动轴（182）由设置在传送筒（150）端部内侧（204）之一上的一控制装置（198、202）转动，该控制装置经一齿轮（194）驱动该驱动轴（182）的一小齿轮（192）。

42、按权利要求 41 所述的打孔设备，其特征在于，该控制装置包括一在一固定控制凸轮（202）中受引导的杆（198）。

43、按权利要求 42 所述的打孔设备，其特征在于，该控制凸轮为传送筒（150）端壁内侧（204）中的一 U 形凹槽（202）。

44、按权利要求 41 所述的打孔设备，其特征在于，在传送筒（150）圆周上相邻的两排安放装置（152）各有其自己的转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）。

45、按权利要求 44 所述的打孔设备，其特征在于，在传送筒（150）圆周上相邻的两排安放装置（152）各有其自己的控制装置（198、202），其中，相邻安放装置（152）的控制装置（198、202）交替布置在传送筒（150）两端之一的区域中。

46、按权利要求 34 至 37 中任一项所述的打孔设备，其特征在于，用转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）转动安放装置（152），使得物体（16）至少在通过工作区（W）过程中转动。

47、按权利要求 46 所述的打孔设备，其特征在于，用转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）转动安放装置（152），使得物体（16）仅在通过工作区（W）过程中转动。

48、按权利要求 47 所述的打孔设备，其特征在于，用转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）转动安放装置（152），使得物体（16）在通过工作区（W）过程中匀速转动。

49、按权利要求 48 所述的打孔设备，其特征在于，用转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）转动安放装置（152），使得物体（16）在通过工作区（W）过程中由安放装置（152）转动大约 360°。

50、按权利要求 49 所述的打孔设备，其特征在于，用转动装置（176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206）转

动安放装置 (152)，使得通过安放装置 (152) 将物体 (16) 从到达工作区 (W) 之前的静止状态加速到物体在工作区中的预定转速 (V_1)。

51、按权利要求 50 所述的打孔设备，其特征在于，用转动装置 (176、180、182、184、192、194、196、198、200、202、206) 转动安放装置 (152)，使得通过安放装置 (152) 将物体 (16) 从在工作区 (W) 中的预定转速 (V_1) 减速到静止状态。

打孔设备

技术领域

本发明涉及在细长圆柱形物体、特别是香烟的圆周面上形成孔的打孔设备，该设备包括：一产生至少一高能光束的光源，以使用该光束在物体上形成孔；一工作区，该工作区可由一引导跟踪装置形成，该引导跟踪装置引导跟踪该光束，使得该光束在该工作区中作用在通过该工作区的一物体上而在该物体上形成孔；滚动装置，该滚动装置使得物体在通过该工作区的同时围绕它们的纵向轴线转动，以使其暴露在光束中；以及传送物体通过工作区的传送装置。

背景技术

这种设备是公知的。这种设备特别在烟草加工业中用来在烟草制品、特别是香烟中形成一透气区。该透气区通常形成在烟草制品或香烟的蒙皮中。大多形成在烟草制品末端区圆周面中的孔在烟草业中具有重大意义，因为如此打孔的烟草制品使吸烟者吸烟时可把周围大气中的冷空气加入到烟气中。该冷空气又影响尼古丁的比例并冷凝在烟气中。

对于在一细长圆柱形物体、特别是香烟的圆周面中形成孔来说，重要的一点是可均匀、反复形成孔。为此，在现有技术中大多使用激光作为光源。此时，可通过激光光束的合适聚焦改变圆周面上孔的大小。

在现有技术中，大多把滚筒或类似物用作待打孔香烟的传送装置。这些滚筒把其轴线横置的香烟传过激光光束的照射点。为了不仅在圆周面上的一个位置上，而且在圆周面的至少一部分上打孔，在用作传送装置的滚筒传送轴线横置的香烟同时，通常用滚动装置

滚动香烟，该滚动装置在与滚筒相对一边上抵靠香烟。物体在两个表面之间如此滚动时重要的一点是，尽可能减小香烟或烟草制品所受压力。因为这类压力对香烟质量有不利的影晌。

使用激光的一种现有打孔设备例如可从 US 5 148 818 中了解到。该专利所公开的打孔设备把多个滚轮用作香烟的传送装置。一用作滚动装置的传送带在这些滚轮上转动，从而把香烟置于传送带与这些滚轮之间。由于传送带的移动速度与滚轮不同，因此位于传送带与滚轮之间的香烟围绕其轴线转动。此外，滚轮之一的中心有一激光，其激光光束也转动，从而在转动香烟中烧出孔来。

该现有技术的一个缺点是，激光光束必须随着滚轮之一转动，且激光光束的转动必须与香烟的传送精确同步，因此这种结构的设备技术复杂，费用极高，从而成本极高。

另一现有技术可见于 DE 33 10 930。在该专利所公开的打孔设备中，香烟在一滚筒上环行，用一心形反光器在香烟蒙皮中形成合适的孔，一激光光束在该反光器中环行。

该现有技术的缺点也是需要的技术复杂、费用极高，以便在转动心形反光器中的激光光束的同时与激光光束的转动或反射同步地转动香烟至合适位置，从而在香烟的蒙皮中均匀地形成孔。

另一现有技术见于 DE 34 31 051。在该专利中，激光也与一复杂的反光装置连接。在该例中，同样用布置得非常复杂的反光镜引导激光光束，把反光器转动到在一滚轮上转动的香烟的蒙皮上的打孔位置。该设备也非常复杂和昂贵，此外还很难实现同步。

另一现有技术见于 DE 34 31 067。该专利为上述两专利的组合。因此其缺点与上述两专利相同。

另一打孔设备见于 DE 42 18 266。在该设备中，被传送的香烟位于多个滚轮之间以便它们能在这些滚轮之间滚动。香烟的传送滚轮上有一多角镜把激光光束投射到待打孔的香烟上。

这种结构的缺点也是必须用昂贵、复杂的多角镜对香烟打孔。此外，该设备的另一个缺点是，香烟分别位于三个滚轮之间，因此每一根香烟所受压力很大，对香烟造成不利影响。

最后，DE 27 51 522 公开了另一打孔设备。在表示本领域最相关的打孔设备中，香烟在一滚筒与一所谓的滚动台之间围绕其轴线转动。香烟在这一转动过程中也被一激光光束打孔。在滚筒与滚动台之间滚动过程中，香烟在如此形成的滚动路径中相对激光前行，激光光束受引导而跟踪在滚动路径中移动的香烟。在该现有打孔设备中使用其圆周面上有多个反光镜的一滚筒实现激光光束的引导跟踪。这种转动的多角反光镜结构的触发必须与香烟在由滚筒和滚动台构成的滚动路径中的移动完全同步。因此，为了打出满意的孔，该现有技术也需要很高的同步性和精度。

除了上述缺点，该现有技术的另一个缺点是，只能在香烟围绕其轴线转动半圈的过程中对香烟打孔。因此在该现有技术中香烟完全用激光光束打孔。在该现有技术中，只有这样才能在滚动路径中对香烟的整个圆周面打孔。但是在香烟的生产中往往不希望如此刺穿整个香烟。

发明内容

因此，本发明的目的是消除现有技术中的上述缺点，提供一种打孔设备，其技术简单、费用低、无需复杂的同步就可对细长圆柱形物体、特别是香烟的整个圆周面打孔。在这方面，本发明还努力确保打孔时作用在物体上的力、特别是滚动装置的作用力尽可能小。

在本说明书开始部分所述那类打孔设备中，为实现上述目的，按照本发明，提供一种静止的光折射装置，用来打孔的激光光束在到达实际工作区前穿过该光折射装置，从而在光束跟踪正通过工作区的物体时，光束聚焦在工作区中各部位。

本发明的优点特别在于，本发明光折射装置无需使用复杂、昂贵的反光镜结构和复杂、昂贵的转动反光镜。相反，按照本发明，光有一个静止的光折射装置就够了，光束在到达工作区之前经过该光折射装置，光束在光束的整个移动中靠引导跟踪装置扫过工作区。

按照本发明，该光折射装置最好为一焦点矫正透镜（F-theta 透镜）。使用这种透镜可特别简单地实现本发明。因为可把这种透镜的主平面布置成与待打孔物体的传送路径平行，从而使得透镜在光束的整个引导跟踪区中位于照射到工作区的光束的路径中。在这种情况下，焦点矫正透镜（F-theta 透镜）确保光束、特别是激光光束在覆盖工作区的整个引导跟踪运动过程中被透镜聚焦在工作区的各部位上的情况下照射到待打孔物体或其圆周面上。

这是因为焦点矫正透镜（F-theta 透镜）沿主平面的整个宽度上具有相同的焦距。因此，在使用这种透镜的情况下，光束或激光光束可在主平面上位移，而焦距和穿过这种透镜的激光光束的而焦点不改变。因此，使用这种透镜可使光束跟踪在横向传送带上滚动的移动物体，而光束不散焦。

具有上述优点的透镜例如可从德国 Laser Components GmbH of Olching 获得。在这方面，特别可使用该公司出品的平凸透镜、F-theta 平面场凹凸透镜和球面 ZnSe-theta 平面场透镜。

在本发明一特别优选实施例中，传送装置为一横向传送器。在本发明该实施例中，该横向传送器可为一传送带或一滚筒。该横向传送器传送其纵向轴线与传送方向垂直的待打孔物体、特别是香烟。

待打孔物体用这种横向传送器移入光束的工作区中。然后，在由光束引导跟踪装置形成的光束工作区中，在与其轴线垂直方向上移动通过工作区的物体的圆周面上打孔。当物体移动通过工作区时，用最好为枢转反光镜的引导跟踪装置使得光束、特别是激光光束跟踪该物体，从而确保待打孔物体在工作区中的整个周期中受光源的

照射，从而在物体在工作区中的整个周期中对物体的圆周面打孔。

如要在物体的整个圆周面上打孔，物体在工作区中移动的同时必须转动。这用上述滚动装置实现。滚动装置使得物体围绕其轴线转动。在本发明一优选实施例中，该滚动装置为一与横向传送器正对的作用相配滚动面。该相配滚动面可为一相配滚动带或一相配滚筒。在这种结构中，相配滚动面与横向传送器的传送运动方向可以相反，也可相同。当相配滚动面为同一方向上的一传送件时，待打孔物体在横向传送器与相配滚动面共同作用的区域中滚动加速。当相配滚动面和横向传送器为相反方向上的传送件时，待打孔物体在横向传送器和相配滚动面共同作用的区域中被减速。但是这两种情况都使物体在横向传送器上滚动。该滚动可在一放置物体的凹座中相对横向传送器静止地发生。但也可在横向传送器上一专为滚动而设的滚动区中形成该滚动。在后面这种情况下，横向传送器上的该滚动区最好以横向传送器上的突起部为界。这样，在相配滚动面与横向传送器共同作用时，待打孔物体从界定滚动面的一突起部移动到另一突起部。在该实施例中，在对待打孔物体的整个圆周面打孔时，物体在两突起部之间围绕其轴线转动一圈。在这种情况下，对物体打孔的光束或激光光束按照物体在横向传送器的滚动面上的移动跟踪物体，从而在物体整个圆周面上打孔。

在另一优选实施例中，待打孔物体相对横向传送器静止地位于横向传送带的开口或凹座中，此时，滚动装置不只由上述一相配滚动面构成，还包括与该相配滚动面相对的另一滚动面。该另一滚动面可为一滚动带或一滚筒。该第二滚动面在与相配滚动面相对的一边抵靠工作区即相配滚动面与横向传送器之间共同作用区中的待打孔物体。因此，该实施例在工作区中的共同作用发生在相配滚动面与该滚动面之间。在这方面，最好该滚动面有一与横向传送器相反的传送运动件，而相配滚动面有一与横向传送器同方向的传送运动

件。这样，待打孔物体、特别是香烟在工作区中受在直径方向上相对的两方向相反的力的作用，从而使香烟在横向传送器上的开口或凹座中转动。

本发明的另一优选实施例的不同之处在于，滚动装置为传送装置一个不可分割的部件。在该实施例中，最好传送装置为一横向传送器，其上的物体在其轴向的横向上传送，该横向传送器中有供物体安放的安放装置。在该实施例中，这些安放装置与众不同之处在于，它们可转动以使物体围绕其纵向轴线转动。在这种情况下，安放装置最好为凹槽，这些凹槽最好受吸气作用，从而即使在凹槽转动或物体围绕其轴线转动的过程中，物体也被吸持在凹槽中。该实施例的优点特别在于，可用这种结构实现各物体的精确转动。因此在该实施例中，物体的转动不会出现很大误差。因此，在这种结构下，可在物体的预定位置上精确打孔。该实施例的另一个优点是，各物体都置于其安放装置中，各物体之间互不影响，因此该实施例的可靠程度特别高。

在本发明另一优选实施例中，上述安放装置可转动地直接装在一传送筒上。在这种结构中，物体最好从一送料传送筒直接传送给传送筒，通过光束工作区后又从传送筒直接传送给一输出传送筒或另一加工装置。这样，按照该实施例，传送装置的滚筒与滚动装置的滚筒可最佳地组合，从而使这种结构的打孔设备的整体长度可减小。

在本发明另一优选实施例中，传送筒具有预定的节距间隔，使得传送筒转过一个节距间隔时物体围绕其轴线正好转动一圈。这样，转筒转过一个节距间隔时正好完成打孔。这样，所需光束跟踪动作也减小到最低程度。

在本发明另一优选实施例中，光源和/或引导跟踪装置和/或光折射装置布置在传送筒内部。因此该实施例也使本发明打孔设备的

体积减小。

此外，该实施例的优点还在于，当光源从传送筒的内部照射到待打孔物体上，在光束的跟踪过程中，光源与物体之间的光路在物体沿一圆形轨道移动时大致保持不变。

本发明另一优选实施例在传送筒的圆周上有两行互成镜像、相互预定节距间隔的安放装置。这样，如光源比方说被一裂光器分为二束光或在该设备中使用两个光源，就可同时对双倍数量的物体打孔。

在本发明另一优选实施例中，互成镜像的两安放装置各由转动装置转动，该转动装置各包括固定在安放装置上的小齿轮，小齿轮各与一共同驱动轴上的齿轮啮合。这样，用一根驱动轴就可驱动两相对而置的安放装置。

在该实施例中，最好用传送筒端壁之一端部内表面上一控制装置驱动该驱动轴，该控制装置用一齿轮驱动该驱动轴上的一小齿轮。该实施例的优点也在于，由于控制装置位于传送筒内部，因此该打孔设备的体积可减小。在这种情况下，控制装置最好为一受一固定控制凸轮引导的杆，该控制凸轮最好为该传送筒一端壁内表面上的一U形凹槽。使用这种U形凹槽，就可把用作控制装置的该杆在任何时刻精确地引导。

在本发明另一优选实施例中，在传送装置圆周上相邻的两行上述安放装置各有其转动装置或驱动装置。此时，在传送筒圆周上相邻的安放装置最好各有其控制装置。因此，在该实施例中，在圆周上相邻的两安放装置可受控、从容地互相独立移动。

本发明另一优选实施例的不同之处在于，转动装置这样转动安放装置，使得物体至少在经过工作区时围绕其纵向轴线转动。在这种情况下，物体最好仅在通过工作区时转动。这样，转动装置仅在物体通过工作区时转动物体。在这方面，物体在通过工作区时最好

围绕其纵向轴线匀速转动、即最好以恒定角速度转动。这样，通过该实施例，物体在经过工作区时以恒定转速转动 360°后再次停止转动。在这方面，物体最好在到达工作区前加速到所需转速，而在到达工作区的终点后又减速到零。此时，最好为匀加速和匀减速。

附图说明

下面结合附图说明本发明若干例示性实施例，附图中：

图 1 为一打孔设备的局部剖视图，其中，传送装置为一滚筒。

图 2 为图 1 打孔设备的 A-A 剖视图。

图 3 为打孔设备第二实施例的局部剖视图，其中，滚动装置为一滚筒。

图 4 为图 3 打孔设备的 B-B 剖视图。

图 5 为本发明打孔设备第三实施例的局部剖视图，其中，传送装置为一滚筒。

图 6 为图 5 打孔设备的 C-C 剖视图。

图 7 为本发明打孔设备第四实施例的局部剖视图，其中，传送装置为一传送带。

图 8 为图 7 打孔设备的 D-D 剖视图。

图 9 为本发明打孔设备第五实施例的局部剖视图，其中，传送装置为传送带。

图 10 为图 9 打孔设备的 E-E 剖视图。

图 11 为使用在本发明中的一个 F-theta 透镜的示意图，示出光路。

图 12 为本发明打孔设备第六实施例的局部剖视图，其中，传送装置为一滚动带。

图 13 为图 12 打孔设备的 F-F 剖视图。

图 14 示出本发明打孔设备第七实施例，其中，滚动带为一有两个工作区的传送装置。

图 15 为图 14 打孔设备的 G-G 剖视图。

图 16 为打孔设备另一实施例的侧视图。

图 17 为图 16 打孔设备的原理图。

图 18 为图 17 所示凹槽转速随时间而变的曲线图。

图 19 为打孔设备另一实施例的示意图。

图 20 示出图 19 实施例的工作原理。

图 21 为图 20 所示凹槽转速随时间而变的曲线图。

图 22 为图 19 所示传送筒的剖视图。

图 23 为图 22 的剖视图，包括图 19 顶部所示激光跟踪和聚焦装置。

具体实施方式

图 1 示出一打孔设备 1。该打孔设备 1 包括一用作光源的激光器（未示出）。该激光器发出高能激光光束 2，该激光光束与机器转速同步地脉动。激光光束 2 经第一枢转反光镜 4 照射到一枢转反光镜 6 后从该枢转反光镜 6 射向待打孔物体 16。第一枢转反光镜 4 由一驱动电动机 8 移动。第二枢转反光镜 6 由一驱动电动机 10 移动。第一枢转反光镜 4 沿待打孔物体 16 的纵向轴线枢转激光光束 2，从而调节打孔位置或使该位置适合物体特性、特别是物体长度。枢转反光镜 6 用作跟踪引导激光光束 2 的引导跟踪装置，以便激光光束形成一工作区，在该工作区中，激光光束 2 对在工作区中移动的物体 16 打孔。在图 1 中，实线所示激光光束 2a 和虚线所示激光光束 2b 示出在物体 16 移动方向上的工作区的范围。换句话说，枢转反光镜 6 可在两极端位置 2a 与 2b 之间枢转激光光束 2，从而使得激光光束 2 跟踪移动中的物体。

激光光束 2 受第二枢转反光镜 6 的反射后照射到一焦点矫正透镜（F-theta 透镜）12 上。该 F-theta 透镜把激光光束 2 聚焦在待打孔物体上，照射点分别由箭头 14a 和 14b 表示，从而使激光光束

在物体 16 的蒙皮中打出预定直径的孔。

图 1 中待打孔物体 16 为双过滤嘴香烟 16。这些双过滤嘴香烟 16 由在支撑构架结构 18 中转动的滚筒 20 传送至激光光束 2 的工作区。在这种结构中，滚筒 20 如图 1 所示逆时针转动。

双过滤嘴香烟 16 用吸持装置（未示出）吸持在滚筒上。在双过滤嘴香烟 16 传入以激光光束极端位置 2a 和 2b 界定的点 14a 和 14b 之间的工作区之前，双过滤嘴香烟 16 位于滚筒 20 圆周面上突起部 22 的一侧面 21 上，该侧面 21 在滚筒转动方向上朝向工作区。

当双过滤嘴香烟 16 由于滚筒 20 的转动而到达图 1 右边激光光束 2a 的极端照射点 14a 时，一共同作用相配滚动带 24 从图 1 上边抵靠双过滤嘴香烟，该滚动带的相配滚动面 23 用作使双过滤嘴香烟 16 围绕其轴线转动的滚动装置。在照射点 14a 处，相配滚动带 24 与滚筒 20 同方向的运动。同时，一也用作滚动装置的滚动面 26 从图 1 下边抵靠该双过滤嘴香烟。该滚动面 26 位于一滚动台 28 上。滚动面 26 与相配滚动面 23 平行。

然后为了滚动双过滤嘴香烟 16，相配滚动带 24 以比滚筒 20 高的传送运动速度运动。这样，使得双过滤嘴香烟 16 到达点 14a 后在点 14a 与 14b 之间围绕其轴线转动的同时在滚动面 26 与相配滚动面 23 之间滚动。

此外，由于相配滚动带 24 的传送运动速度比滚筒 20 高，因此双过滤嘴香烟 16 还从突起部 22 的侧面 21 移动到滚筒 20 传送运动方向上下一个突起部 22 的对置侧面 30。双过滤嘴香烟 16 刚好在到达工作区另一极端、即点 14b 时到达对置侧面 30 位置。同时，双过滤嘴香烟 16 在点 14a 与 14b 之间的工作区中围绕其轴线转动一整圈。与此同时，通过同步装置（未示出）跟随双过滤嘴香烟 16 移动的第二枢转反光镜 6 使得激光光束 2 以跟踪运动从极端位置 2a（照射点 14a）移动到极端位置 2b（照射点 14b）。在枢转反光镜 6 使激

激光光束 2 作跟踪运动的过程中, 随着激光光束 2 在激光光束整个跟踪运动中穿过焦点矫正透镜 (F-theta 透镜), 激光光束 2 以物体 16 蒙皮所需孔径始终聚焦在相配滚动面 23 的平面上。这样, 图 1 所示打孔设备 1 可在双过滤嘴香烟 16 整个圆周面上的蒙皮中打孔。

借助由枢转电动机 8 驱动的第一枢转反光镜 4, 激光光束 2 还可平行于双过滤嘴香烟 16 的纵向轴线位移。这样, 照射点 14a 在待打孔物体 16 上的位置可垂直于图 1 纸面位移。因此枢转反光镜 4 用来调节物体 16 上的打孔位置。

此外, 必要时, 可在物体 16 或其圆周面蒙皮上形成两行或多行平行孔线。此时, 还可改变激光光束 (未示出) 的输出功率, 从而当激光光束照射到物体 16 上时激光光束 2 完全穿透物体 16, 从而在物体 16 中形成穿孔。

在另一实施例 (未示出) 中, 激光起可被关闭, 从而只在物体 16 一部分圆周面上打孔。

在图 1 左边极端位置 14b, 完成打孔的双过滤嘴香烟 16 离开点 14a 与 14b 之间的激光光束 2 的工作区或位于点 14a 与 14b 之间、并限定在表面 23 与 26 之间的滚动路径, 从而由用作横向传送器的滚筒 20 进一步传送。在该进一步传送中, 与原先吸持在第一侧面 21 上一样, 双过滤嘴香烟 16 由吸持装置 (未示出) 牢牢吸持在滚筒 20 圆周面的对置侧面 30 上。

图 2 为沿 A-A 线截取的图 1 打孔设备的剖视图。相同部件用同一标号表示。该剖视图示出一双过滤嘴香烟 16 位于图 1 中点 14a 与 14b 之间的工作区中。与往常一样, 双过滤嘴香烟 16 放置成过滤嘴部 32 位于由相配滚动带 24 和 24' 与滚动台 28 和 28' (带有撇号的标号表示相同部件, 但为成对设置) 形成的滚动路径的中央。如图 2 所示, 过滤嘴部 32 受两激光光束 2 和 2' 的照射。在这种结构中, 每个激光光束 2 和 2' 穿过各自的焦点矫正透镜 (F-theta 透镜) 12、

12'。激光光束 2、2' 在双过滤嘴香烟 16 或过滤嘴部 32 上的照射点 34 和 34' 选择成照射点 34、34' 分别位于朝向双过滤嘴香烟 16 的烟草部 36 或 36' 的过滤嘴部 32 端部上。在这种结构中，照射点 34、34' 的位置可用枢转反光镜 4、4' 沿双过滤嘴香烟 16 的纵向轴线如图 2 中箭头 38、38' 所示移动。

图 3 也示出一打孔设备 1。在该例中也用同一标号表示相同部件。该打孔设备 1 也包括其上有一系列突起部 22 的一滚筒 20。但两突起部 22 之间的区域用作一滚动部 40。因此，在图 3 所示打孔设备 1 中，待打孔双过滤嘴香烟 16 可借助于用作一滚动面的滚动部 40 和相配滚动带 24 的相配滚动面 23 滚动。但与图 1 实施例中的滚动效果不同，在图 3 所示实施例中，滚筒 20 的传送运动速度选择成比相配滚动带 24 高。因此相配滚动带 24 使得在该实施例中抵靠对置侧面的双过滤嘴香烟 16 减速，使双过滤嘴香烟 16 在滚筒 20 的滚动部 40 上相对滚筒 20 反向滚动，从而使双过滤嘴香烟 16 最后抵靠突起部 22 的滚筒 20 传送运动方向上位于前方的侧面 21。在该实施例中，双过滤嘴香烟 16 同样用吸气孔之类吸持在突起部 22 的侧面 21、30 上。

但双过滤嘴香烟 16 只是相对滚筒 20 或滚动部 40 向后移动。就在空间中的位置而言，它向前移动，即使是作减速运动，因此，在该实施例中，激光光束 2 也必须通过枢转反光镜 6 从工作区初始位置 2a 跟踪引导到工作区终端位置 2b。应该看到，在该实施例中，工作区即激光光束 2 受引导跟踪运动发生位移的区域比图 1 所示实施例短得多。

图 4 为图 3 实施例沿 B-B 线的剖视图。在该例中相同部件也用同一标号表示。该实施例与图 1 和 2 实施例相同，激光光束 2 和 2' 的照射点 34 和 34' 位于过滤嘴部 32 的两端，从而在双过滤嘴香烟 16 的过滤嘴蒙皮上的过滤嘴部 32 的两端形成孔线。从图 4 可见，

滚动部 40 几乎伸展在双过滤嘴香烟 16 的整个长度上。与图 1 和 2 实施例相比较,与滚动部 40 一起形成双过滤嘴香烟 16 的滚动路径的相配滚动带 24 和 24' 没有变化。

图 5 示出本发明打孔设备 1 的另一实施例。在该实施例中相同部件也用同一标号表示。该实施例的特别之处在于,待打孔物体不象图 1—4 实施例那样在滚动台 28 的一表面与相配滚动带 24 之间滚动,在图 5 实施例中,双过滤嘴香烟 16 在一滚动台 28 与一相配滚筒 42 之间滚动。由于滚筒 42 不具有任何平坦面,因此滚动台 28 或其表面 26 也以与相配滚筒 42 表面 44 曲率相同地弯曲。因此,在该实施例中,如图 6 所示,在滚动台 28 的表面 26 与相配滚筒 42 的表面 44 之间也形成一滚动路径。

与图 1 和 2 实施例一样,在该实施例中,相配滚筒 42 的传送运动速度比滚筒 20 高。因此,在该实施例中,相配滚筒 42 也使得双过滤嘴香烟 16 在滚动台 28 的滚动面 26 上沿传送运动方向向前滚动。在该实施例中激光光束 2 也受枢转反光镜 6 的引导而跟踪双过滤嘴香烟 16 通过由表面 26 和 44 形成的整个滚动路径的运动。

如图 6 所示,该实施例也有两个激光起,该两激光起用其激光光束 2、2' 在过滤嘴部 32 中形成两孔线。

图 7 示出本发明打孔设备的另一实施例。在该打孔设备 1 中,用一用作横向传送器的传送带 46 在轴向的横向上传送双过滤嘴香烟 16 (在该实施例中,相同部件也用同一标号表示)。与图 1 和 2 实施例一样,该实施例也有一具有相配滚动面 23 的相配滚动带 24。相配滚动面 23 与一滚动台 28、确切说是该滚动台的滚动面 26 共同作用而形成待打孔双过滤嘴香烟 16 的滚动路径。在该实施例中,相配滚动带 24 的传送运动速度也比传送带 46 高,因此在到达工作区的点 14a 时,双过滤嘴香烟 16 在滚动台 28 上从突起部 22 的第一侧面 21 向前滚动到突起部 22 的对置侧面 30。在该实施例中,双过滤嘴

香烟 16 也用吸气孔（未示出）吸持在侧面 21 和 30 上。

图 8 为沿图 7 中 D-D 线截取的剖视图。可以看到，在图 8 所示状态中，传送带 46 与双过滤嘴香烟 16 脱离接触，因为双过滤嘴香烟 16 位于由滚动台 28、28' 和相配滚动带 24、24' 形成的滚动路径中。

图 9 示出本发明打孔设备另一实施例。与图 7 和 8 实施例一样，该实施例有一传送带 46。该实施例的特别之处在于，双过滤嘴香烟 16 放置在传送带 46 的开口或凹座 48 中。在其滚动路径中，双过滤嘴香烟 16 用一不变传送运动件相对传送带 46 就地滚动。在该实施例中，滚动路径不仅由相配滚动带 24，还由一与相配滚动带 24 对置的滚动带 50 构成，或滚动路径位于它们的表面之间。与使用相配滚动带的上述实施例一样，在该实施例中，相配滚动带 24 在工作区中的传送运动方向与传送带 46 的传送运动方向 52 相同。相比较而言，滚动带 50 在工作区中的传送运动方向与传送带 46 的传送运动方向 52 相反。因此在图 9 实施例中，双过滤嘴香烟 16 在凹座 48 中以逆时针方向滚动。在相对于传送带 46 静止的滚动过程中，随着双过滤嘴香烟 16 因此以传送带 46 传送运动速度 52 通过带 24 和 50 之间的滚动路径，在该实施例中也必须通过与双过滤嘴香烟 16 在传送运动速度 52 下移动同步的枢转反光镜 6 使得激光光束 2 作跟踪运动，以便在双过滤嘴香烟 16 的整个圆周面上打孔。

图 10 为沿 E-E 线截取的图 9 实施例的剖视图。图 10 示出了在传送带 46 两边的两相配滚动带 24、24' 和滚动带 50、50'。该实施例也有两个激光器以在过滤嘴部 32 的每端形成对应的孔线。

图 11 为可用于本发明打孔设备 1 的球面凹凸 F-theta 平面场透镜 60 的示意图。图 11 为透镜 60 的侧视图。透镜 60 有一入射光瞳 62、一工作距离 64 和一焦距 66。标号 70 表示工作面，在上述各附图所示打孔设备 1 中，该工作面为待打孔双过滤嘴香烟 16 的表面。

从图 11 中可见，激光光束 2 即使从不同方向照射到球面 F-theta 平面场透镜 60 上也保持聚焦。激光光束 2 平行位移（未示出）时同样如此。

图 12 示出本发明打孔设备第六实施例。图 12 中与上述各附图中相同的部件用同一标号表示。图 12 实施例与上述各实施例的不同之处在于，在工作区中传送双过滤嘴香烟的传送装置与供料传送装置的功能是分开的。在图 12 实施例中，一滚动带 90 用作该传送装置。滚动带 90 以其表面用作待滚动双过滤嘴香烟 16 的滚动面 92。滚动面 92 与一相配滚动面 94 共同作用。与滚动带 90 平行的一滚动台 96 的底面用作相配滚动面 94。滚动面 92 与相配滚动面 94 一起形成一滚动路径 98。

双过滤嘴香烟 16 通过一供料传送筒 100 传送到该滚动路径 98。围绕轴线 104 以箭头 102 所示方向转动的供料传送筒 100 携带着双过滤嘴香烟 16，双过滤嘴香烟 16 相对于传送运动方向 114 成轴向垂直关系位于设置在传送筒 100 圆周面 108 上各凹座 106 中。

双过滤嘴香烟 16 通过吸气管 126（见图 13）吸入凹座 106 中。在由图 12 中 F-F 线所示位置上，滚动带 90 的滚动面 92 开始与凹座 106 中的双过滤嘴香烟 16 接触。同时，双过滤嘴香烟 16 与滚动台 96 的相配滚动面 94 接触。因此，该位置标志着滚动路径 98 的起点和双过滤嘴香烟 16 在滚动路径 98 中滚动的开始。双过滤嘴香烟 16 在滚动路径 98 中的传送运动速度决定于箭头 110 所示的滚动带 90 的速度。在图 12 中该速度选择成使得双过滤嘴香烟 16 在滚动路径中的节距或间隔等于双过滤嘴香烟 16 在供料传送筒 100 圆周面 108 上的节距或间隔。如图 12 所示，由于当滚动带 90 缠绕在供料传送筒 100 上时滚动带 90 的滚动面 92 与供料传送筒 100 的圆周面 108 对齐，同时滚动带 90 与供料传送筒 100 同轴地围绕轴线 104 转动，因此，与滚筒 100 的圆周速度相比，滚动带 90 以两倍圆周速度运动。

在滚动路径 98 的下游，滚动带 90 通过一转向筒 112，从而转回供料传送筒 100。

在从双过滤嘴香烟 16 传送运动方向看的滚动路径 98 的起点处，滚动台 96 中设置有孔 116，孔 116 平行于传送运动方向 114 延伸。激光光束 2 可经孔 116 作用在双过滤嘴香烟 16 上，以便对在由孔 116 界定的工作区中移动的双过滤嘴香烟 16 打孔。为此，参考上述各详述实施例，激光光束 2 通过枢转反光镜 6 移动而跟踪双过滤嘴香烟 16 在由孔 116 界定的工作区中的滚动路径 98 中的传送运动 114。

然后，经如此打孔的双过滤嘴香烟 16 到达滚动路径 98 的终端后转移到以箭头 117 方向转动的一输出传送筒 118 上。为此，输出传送筒 118 的圆周面 120 上也有放置经打孔的双过滤嘴香烟 16 的凹座 122。

图 13 为沿 F-F 线截取的图 12 实施例的剖视图。图 13 清楚示出双过滤嘴香烟 16 位于滚动路径 98 的起点处。与图 12 中相同的部件用同一标号表示。

双过滤嘴香烟 16 位于滚动台 96 与滚动带 90 之间。图 13 示出滚动带 90 包括三部分 90a、90b 和 90c。滚动带 90 朝向双过滤嘴香烟 16 的滚动面 92 在滚动带 90 的中间部分 90b 上被再次划分，因此总共有五个表面部分 92a、92b、92c、92d 和 92e。

滚动带 90 的各部分 90a、90b 和 90c 分别互相独立地支撑在供料传送筒 100 中的孔 100a、100b 和 100c 中的支撑轴承 124a、124b 和 124c、124d 上。

图 13 还示出结合图 12 所述的吸气管，这些吸气管沿径向伸入传送筒的凹座 106 中。

图 13 还示出结合图 12 所述的滚动台 96 中供激光光束 2 穿过的孔 116。

图 14 示出本发明打孔设备第七实施例。与图 12 所示实施例中

相同部件用同一标号表示。与图 12 实施例比较，第七实施例的滚动带 90' 的环行圆周速度与供料传送筒 100' 相同。这就是说，双过滤嘴香烟 16 在供料传送筒 100' 的圆周面 108' 上的节距或间隔为双过滤嘴香烟 16 在滚动路径 98 中的节距或间隔的两倍。因此双过滤嘴香烟 16 在滚动路径 98 中的节距小于双过滤嘴香烟 16 的周长。因此，激光光束 2 在由第一孔 116 构成的工作区中只对各第二双过滤嘴香烟 16 打孔。余下的双过滤嘴香烟 16 在滚动路径终端由结构与上述激光光束相同的第二激光光束装置打孔。这确保每一双过滤嘴香烟 16 打孔后离开滚动路径 98。离开滚动路径 98 后，双过滤嘴香烟 16 由一输出传送筒 118' 传送。与结合图 12 所述输出传送筒 118 比较，输出传送筒 118' 圆周面 120' 上用来放置双过滤嘴香烟 16 的凹座 122' 的数量加倍。因此输出传送筒 118' 的凹座 122' 数量加倍，即其节距为供料传送筒 100' 的两倍。

图 15 为沿图 14 中 G-G 线截取的剖视图。与图 13 所述剖视图不同，可显然看出，滚动带 90' 本身构成供料传送筒 100' 的圆周面 108'。在这种情况下，滚动带 90' 被再划分，使得在该结构中，滚动带 90' 表面划分成与结合图 13 所述的各部分 92a—92e。从而显然可看出，滚动带 90' 以与供料传送筒 100' 相同的圆周速度运动。

图 16 为本发明打孔设备另一实施例的示意图。与上述各实施例中相同的部件用同一标号表示。该图为一用作本发明传送装置的传送筒 150 的侧视图。传送筒 150 圆周上有用作本发明安放装置的凹座 152。凹座 152 的轴向与传送筒 150 传送运动方向 154 垂直，传送筒 150 上的节距或间隔为 T。

在箭头 156 所示位置上，一供料传送筒（未示出）把待打孔双过滤嘴香烟 16 传给传送筒 150。双过滤嘴香烟 16 一旦位于凹座 152 中，就受图 16 中简示的吸气管 158 的吸力作用而被牢牢吸持在凹座 152 中。

在传送筒 150 沿传送运动方向 154 转动时，凹座 152 与双过滤嘴香烟 16 首先保持图 16 所示静止位置。但一旦凹座 152 进入激光光束 2 的工作区 W，就通过下文结合图 22 所述转动装置使得凹座 152 转动，从而使双过滤嘴香烟 16 在工作区 W 中转动 360°。箭头 160 示出双过滤嘴香烟 16 在工作区 W 中围绕其轴线转动。双过滤嘴香烟 16 在工作区 W 中移动时，通过由驱动器 10 驱动的枢转反光镜 6 使激光光束 2 跟踪转动凹座 152 中的双过滤嘴香烟 16。

离开工作区 W 后，凹座 152 重新回到它在进入工作区 W 前的静止位置。经打孔的双过滤嘴香烟 16 然后在箭头 162 所示位置传给一输出传送筒（未示出）。

图 17 示出图 16 所示打孔设备的工作原理。图 17 特别示出传送筒 150 的圆周上有一开口或凹座 164。其轴向与传送运动方向垂直的凹座 152 相对成镜像地位于该开口或凹座 164 中。一待打孔双过滤嘴香烟 16 位于凹座 152 中。

凹座 152 各有吸气管 158。吸气管 158 与传送筒 150 中的一吸气管装置 166 连通。为了把双过滤嘴香烟 16 吸持在凹座 152 的表面 168 上，凹座 152 的表面 168 中有小孔 170。这些小孔 170 使吸气管 158 与表面 168 连通。

各凹座 152 可转动地装在传送筒 150 中的轴承 172 中。凹座 152 有一伸长部 176 经轴承 172 伸入传送筒 150 内部 174。伸长部 176 受下文结合图 22 所述转动装置的驱动。这一结构使得转动凹座 152 中的双过滤嘴香烟 16 以箭头 178 所示方向围绕其轴线转动。

图 18 为图 17 所示凹座 152 的转速随时间而改变的曲线图。该图示出，双过滤嘴香烟 16 在工作区 W 中时转速 V 保持不变。在到达工作区 W 之前，转速 V 从静止状态匀加速到预定最终速度 V1。香烟离开工作区 W 后，转速又从转速 V1 下降到零，从而使凹座 152 回到静止位置。

图 19 为打孔设备另一实施例的示意图。图 19 实施例与图 16 所示实施例大致相同。但与图 16 比较，图 19 实施例的节距或间隔 T 较短。此外，在图 19 实施例中，激光光束 2 不从传送筒 150 内部作用在双过滤嘴香烟 16 上，而是布置在传送筒 150 外部。

图 20 和 21 与图 17 和 18 大致相同，因此不再赘述。

图 22 为图 19 所示传送筒 150 的剖视图。该图示出两对对置的凹座 152。但图 22 未示出凹座 152 中的双过滤嘴香烟 16。伸入传送筒 150 内部 174 的凹座 152 伸长部 176 上有小齿轮 180。这些小齿轮分别与一驱动轴 182 上的齿轮 184 啮合。在传送筒 150 一法兰 186 中支撑在一滚针轴承 188 上的驱动轴 182 的端部 190 上也有一小齿轮 192。该小齿轮 192 与第二齿轮 194 啮合。第二齿轮 194 装在一轴 196 上。该轴 196 不可转动地连接至一杆 198。该杆 198 随一 U 形控制凸轮 202 中的滚轮 200 运动，该 U 形控制凸轮位于传送筒 150 端壁内表面 204 中。

当通过驱动轴 206 转动传送筒 150 时，杆 198 或杆 198 上的滚轮 200 在静止控制凸轮 202 中受引导。这使得杆 198 围绕轴 196 的转动轴线枢转。杆 198 的枢转经第二齿轮 194、小齿轮 192、驱动轴 190、第一齿轮 184 和小齿轮 180 转变成凹座 152 的转动。在传送筒 150 圆周上相邻的各凹座 152 受在传送筒端壁对置内表面 204、205 中运动的杆 198 的控制。因此图 22 示出，该图顶部所示凹座 152 受该图左边所示传送筒端壁内表面 205 中控制凸轮 202 的控制，而该图底部所示凹座 152 受右端壁 204 中右边控制凸轮 202 的控制。

通过合适结构的控制凸轮 202 使杆 198 的枢转如上所述进行转变，从而如图 18 所示使凹座 152 围绕其轴线转动。

图 23 为图 22 的剖视图，包括图 19 顶部所示激光跟踪和聚焦装置。在图 23 中，与上述附图中相同的部件用同一标号表示。除了图 22 所示剖面外，图 23 还示出顶部凹座 152 中有一双过滤嘴香烟 16。

图 23 还示出该双过滤嘴香烟 16 上方的激光光束 2 以及枢转反光镜 4 和 6 以及透镜。在其他方面，图 23 只在作图技巧方面与图 22 所示实施例不同。

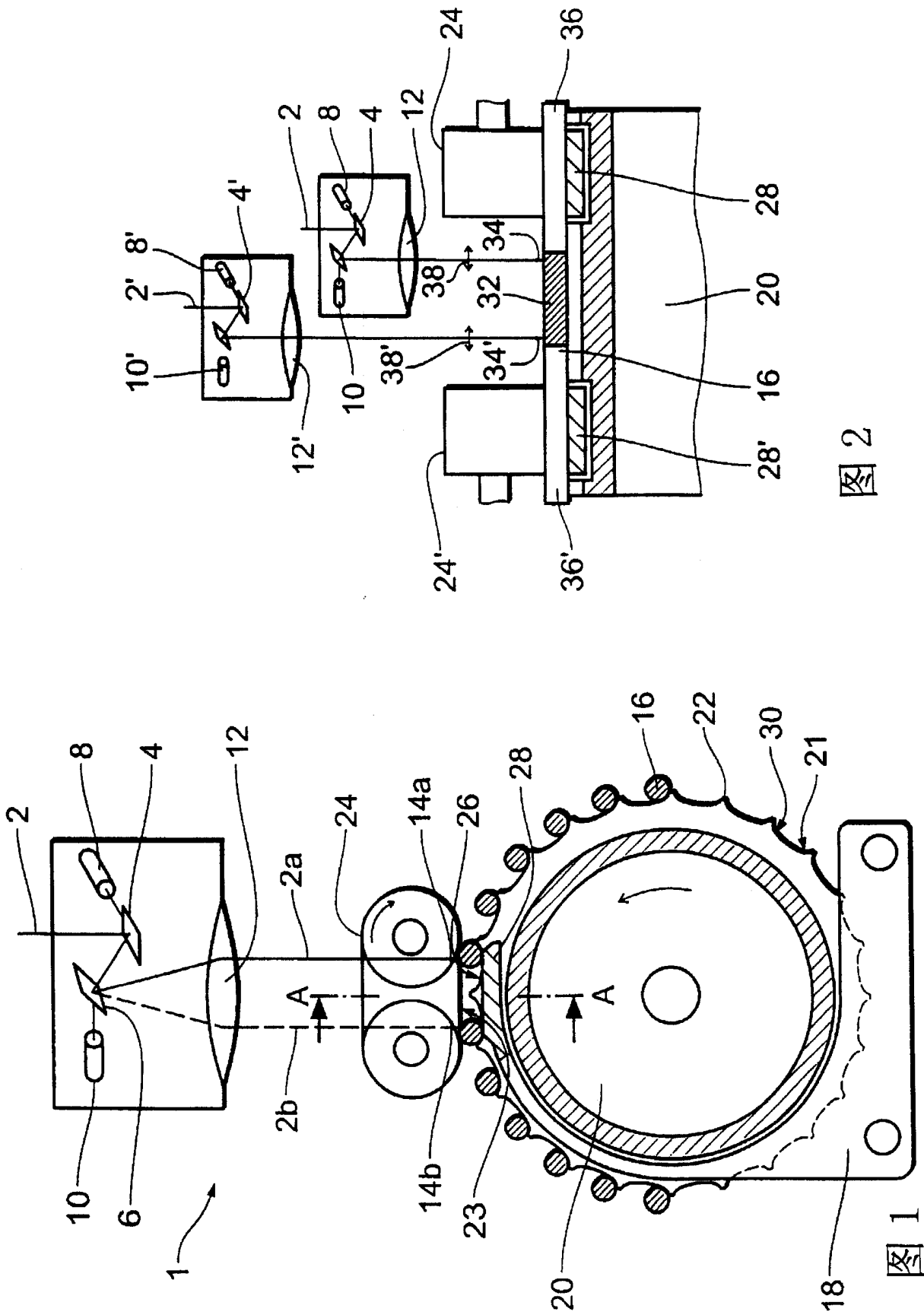


图 2

图 1

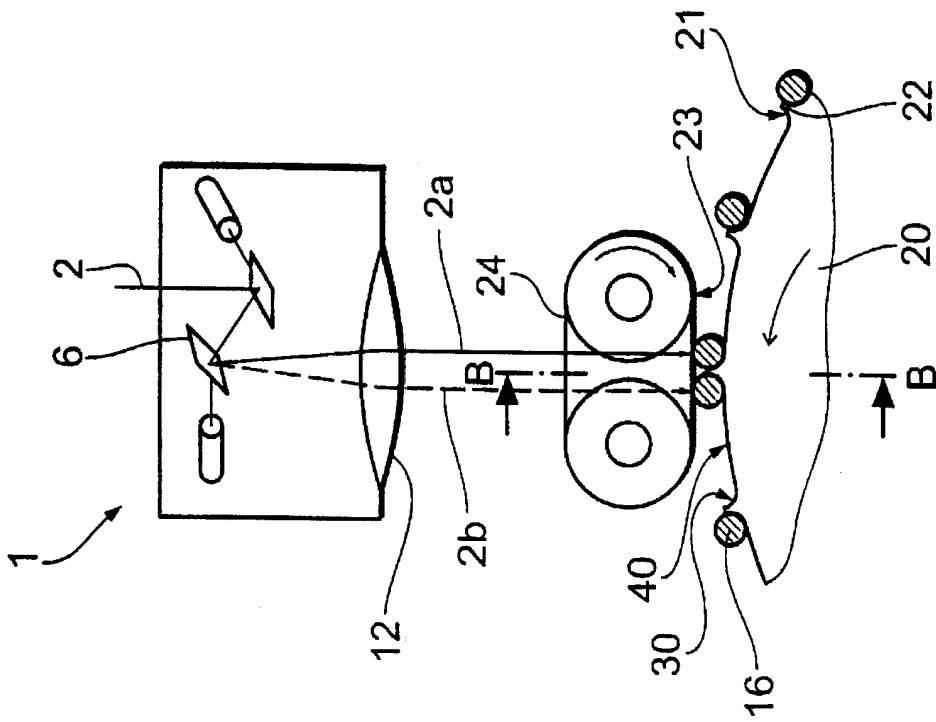


图 3

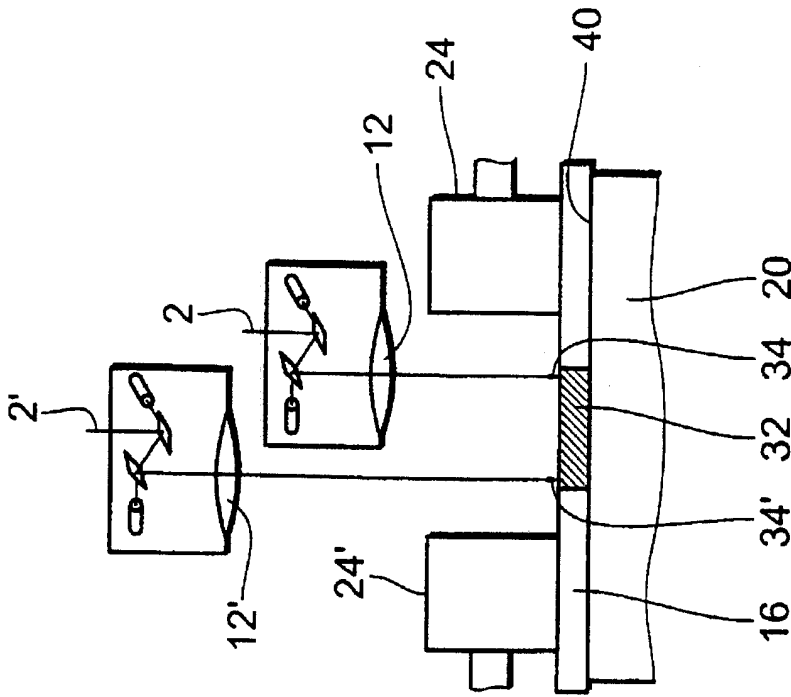


图 4

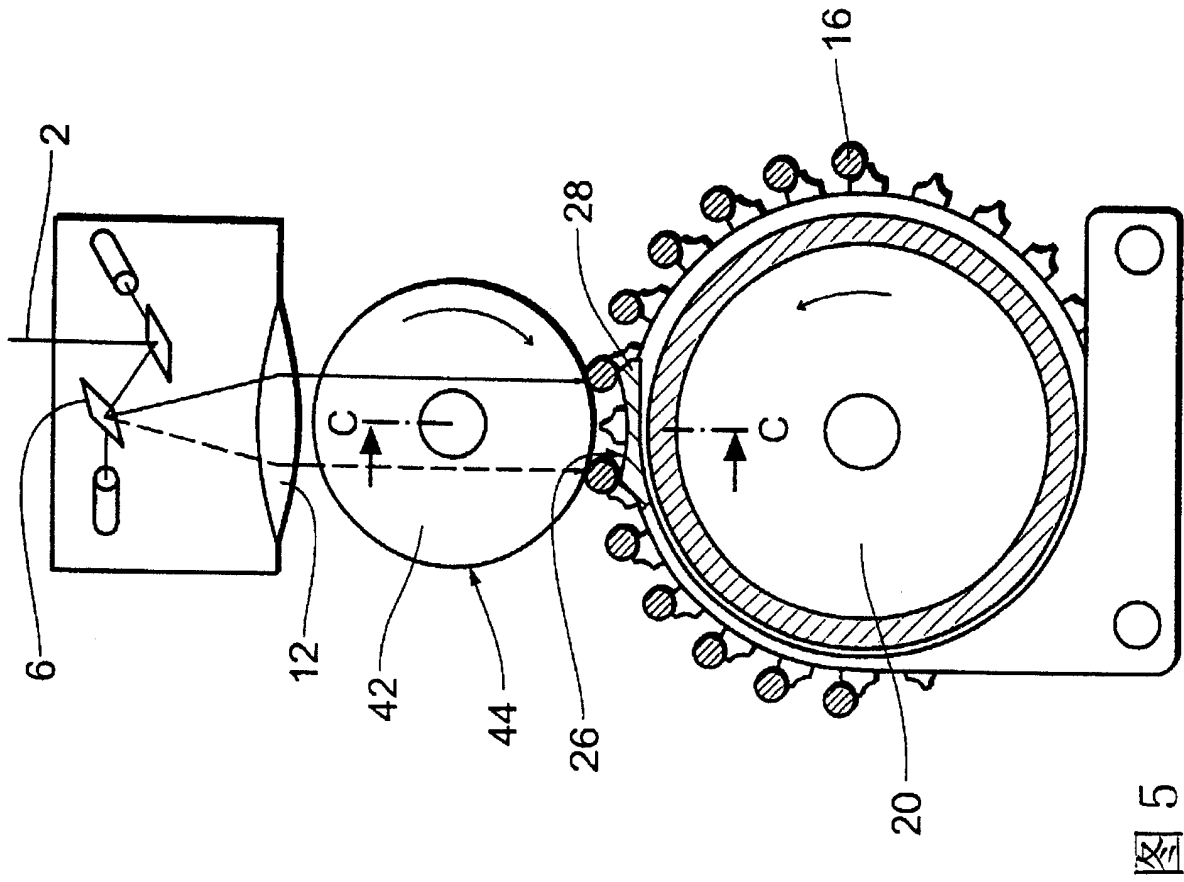


图 5

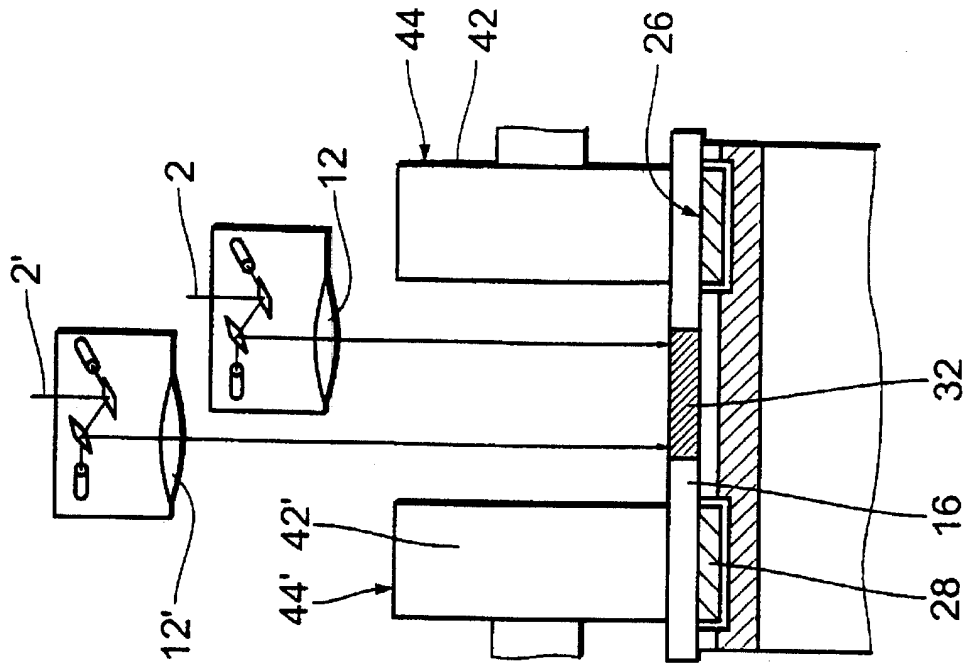


图 6

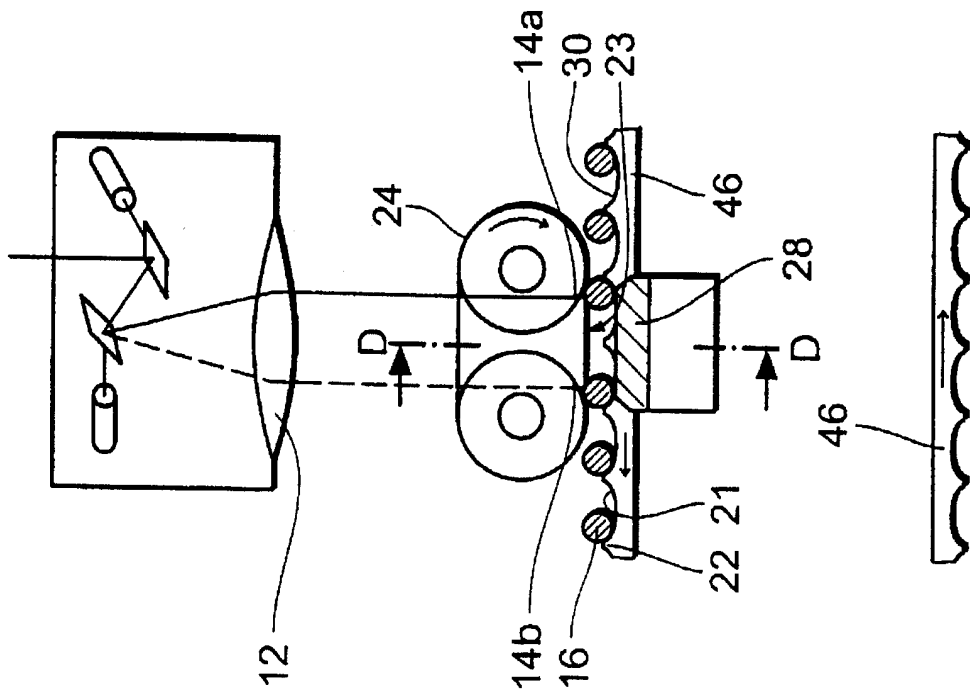


图 7

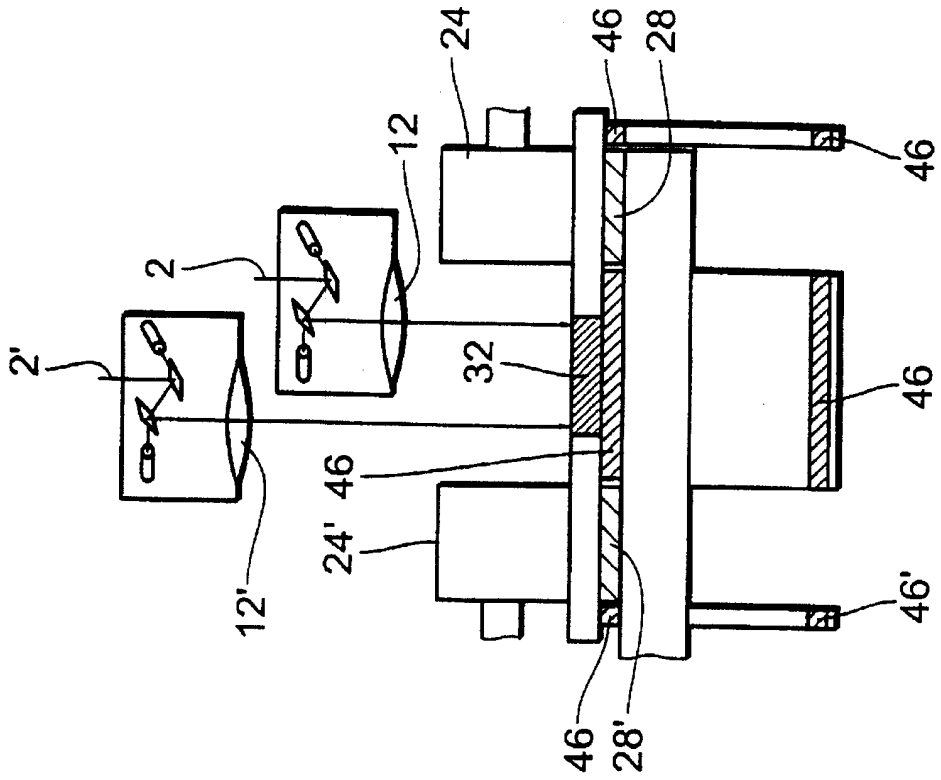


图 8

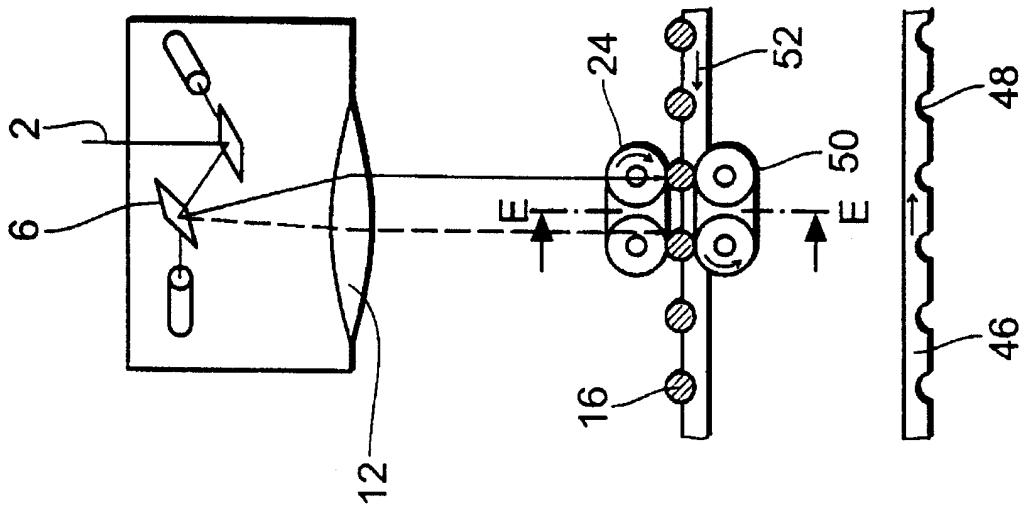


图 9

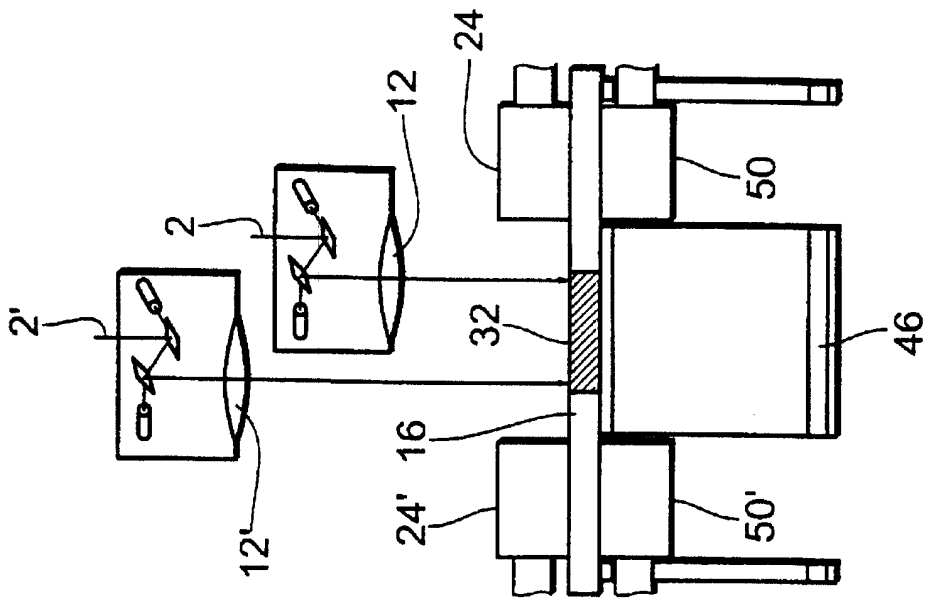


图 10

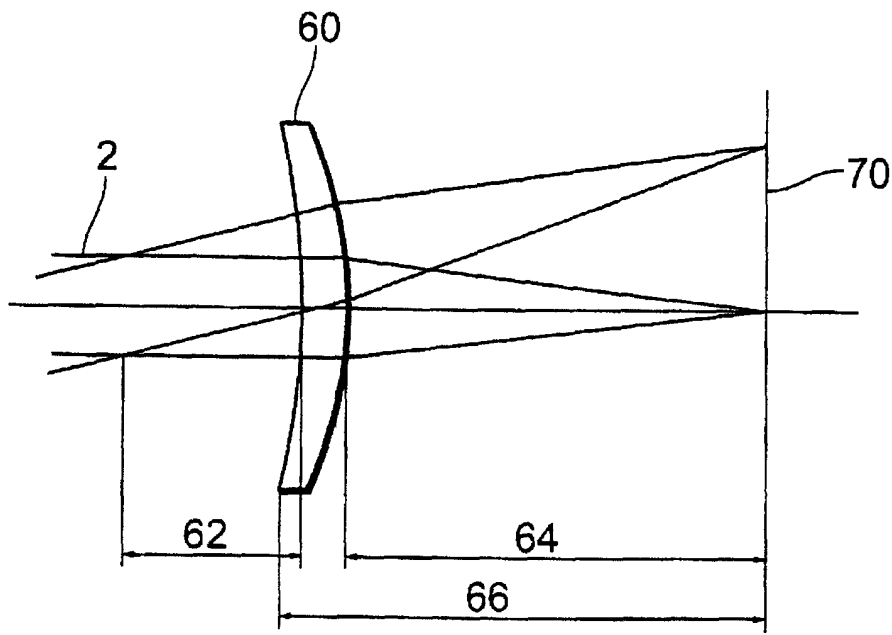


图 11

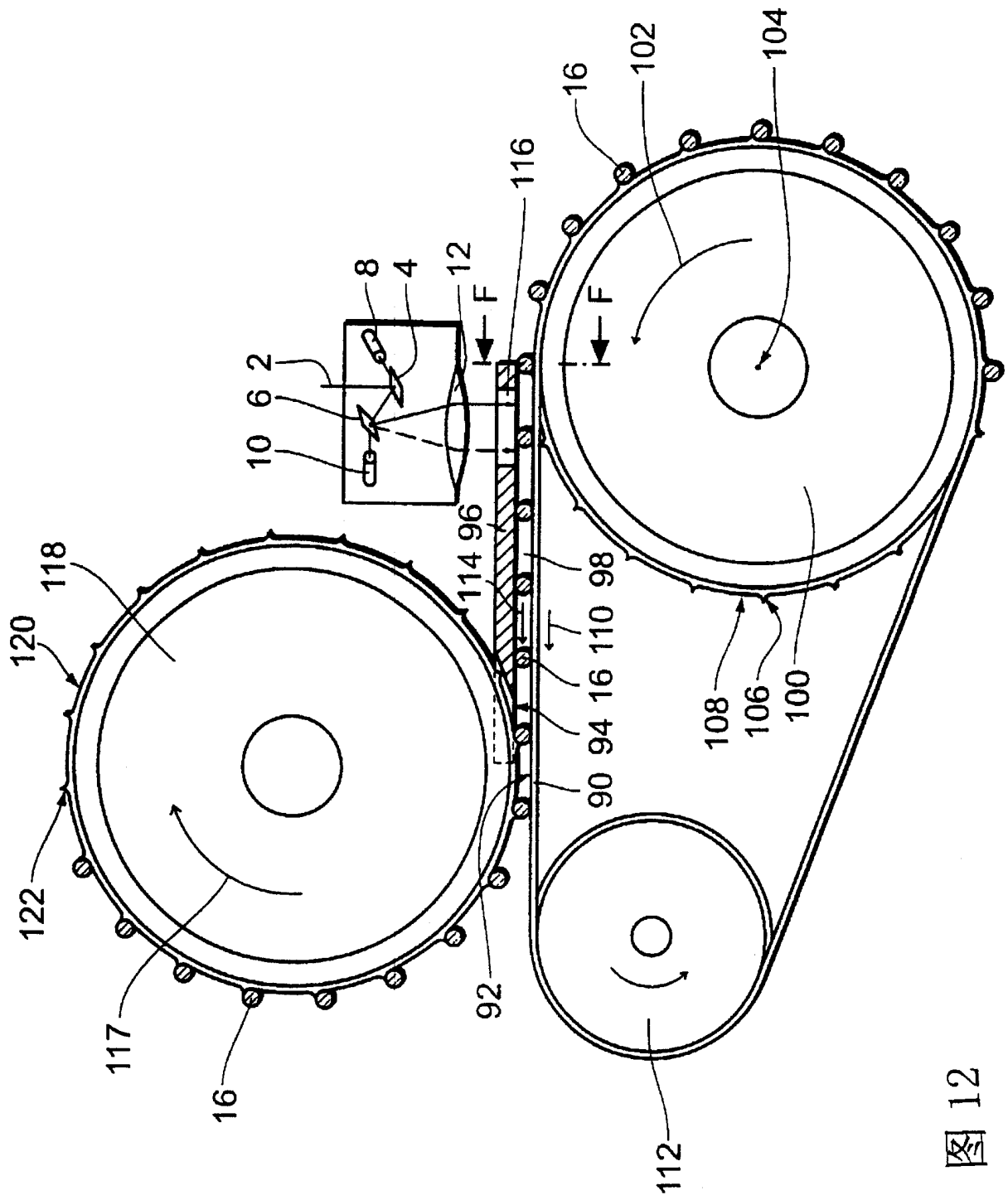


图 12

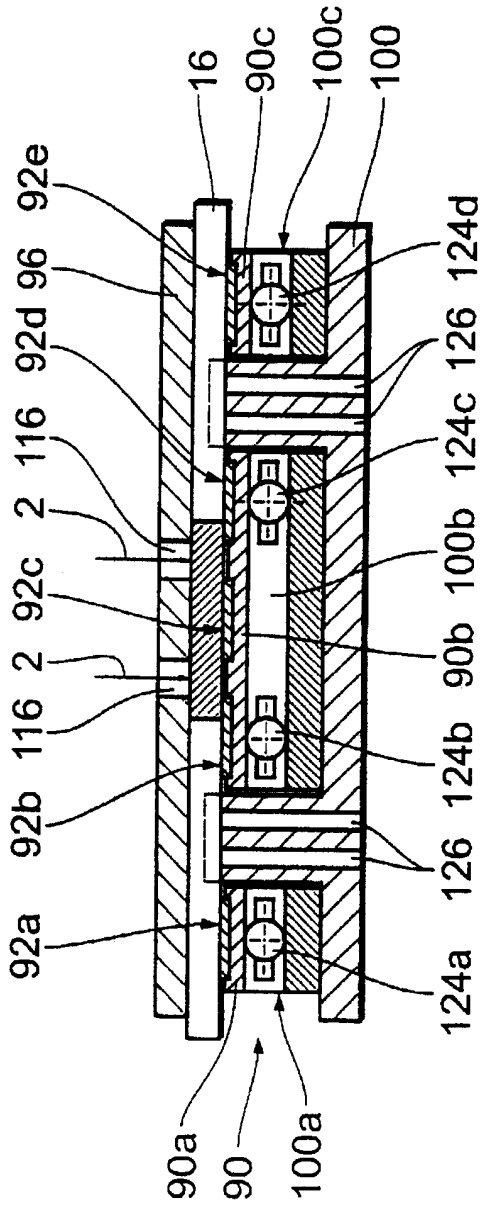


图 13

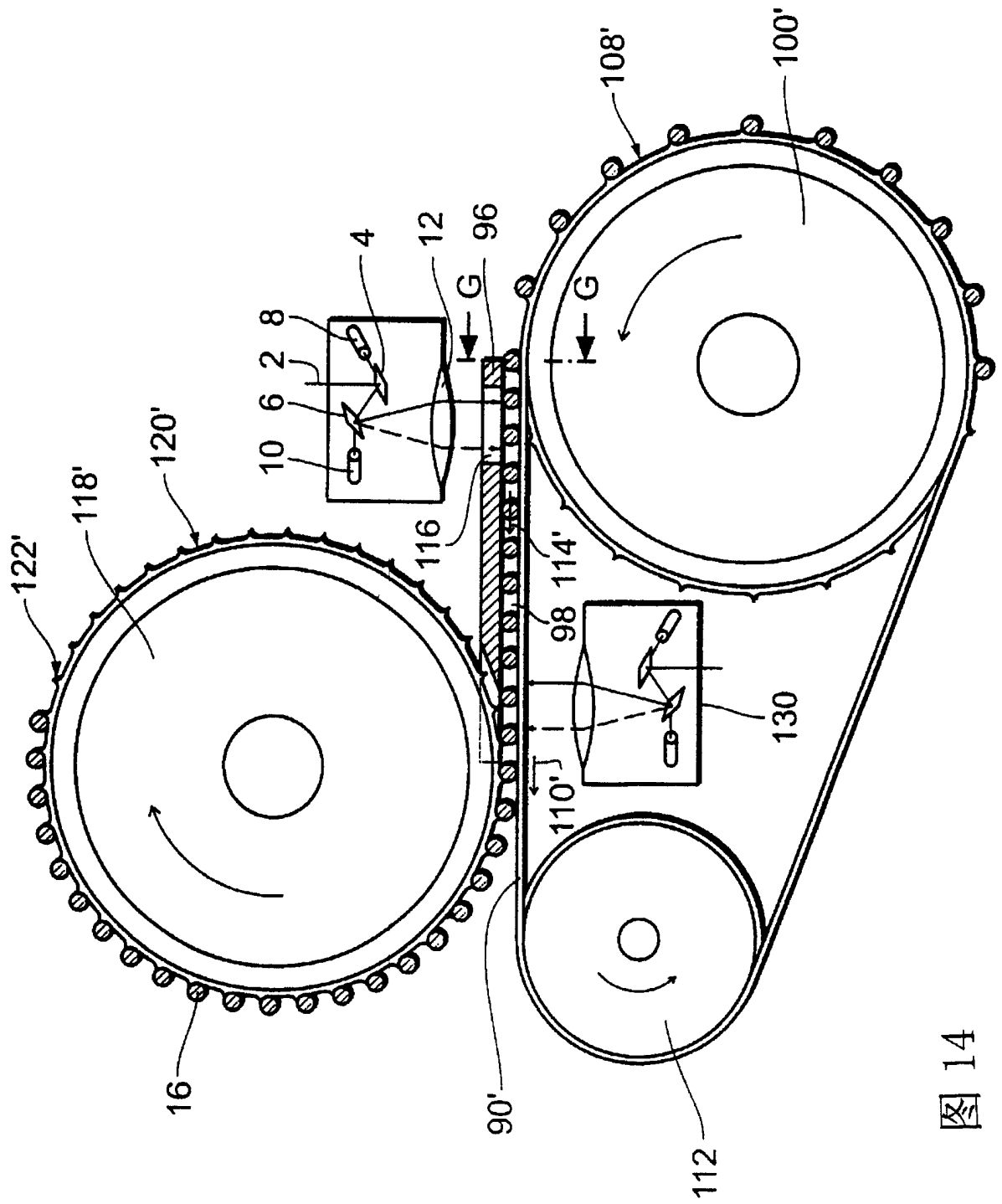


图 14

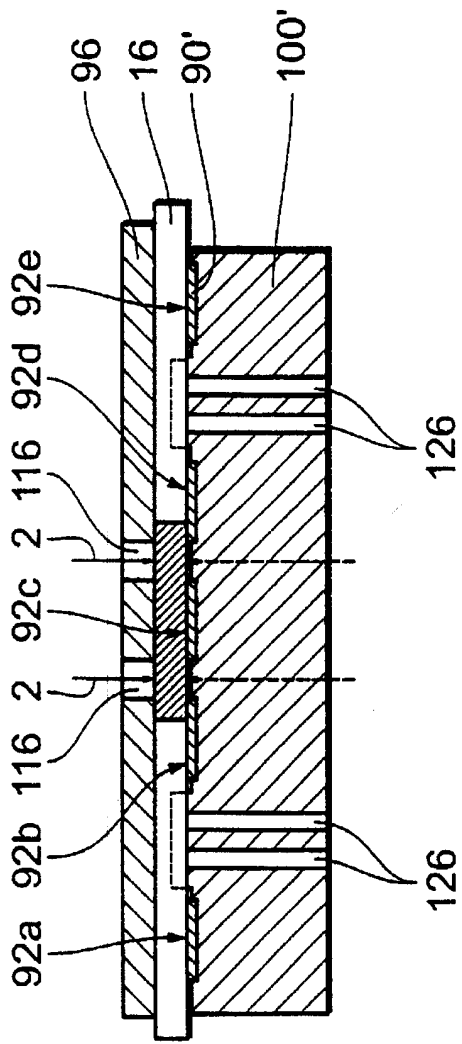


图 15

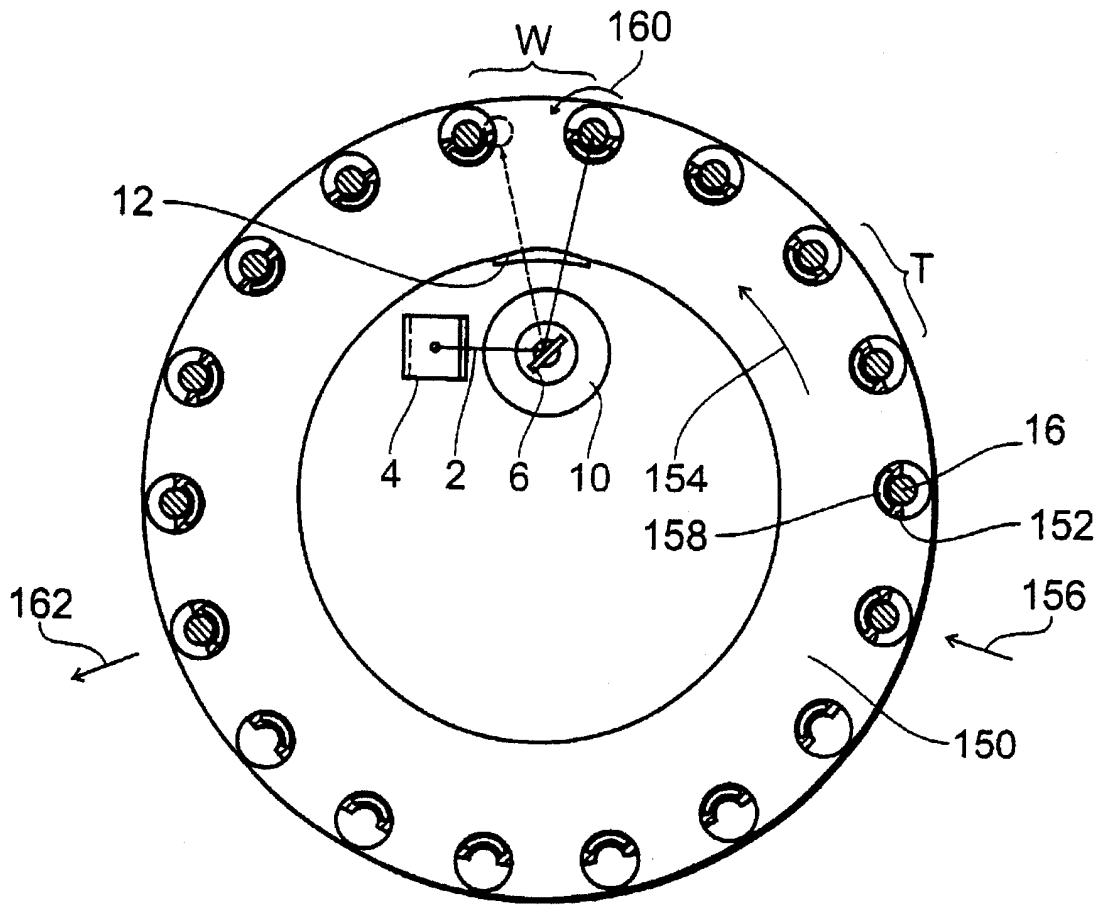


图 16

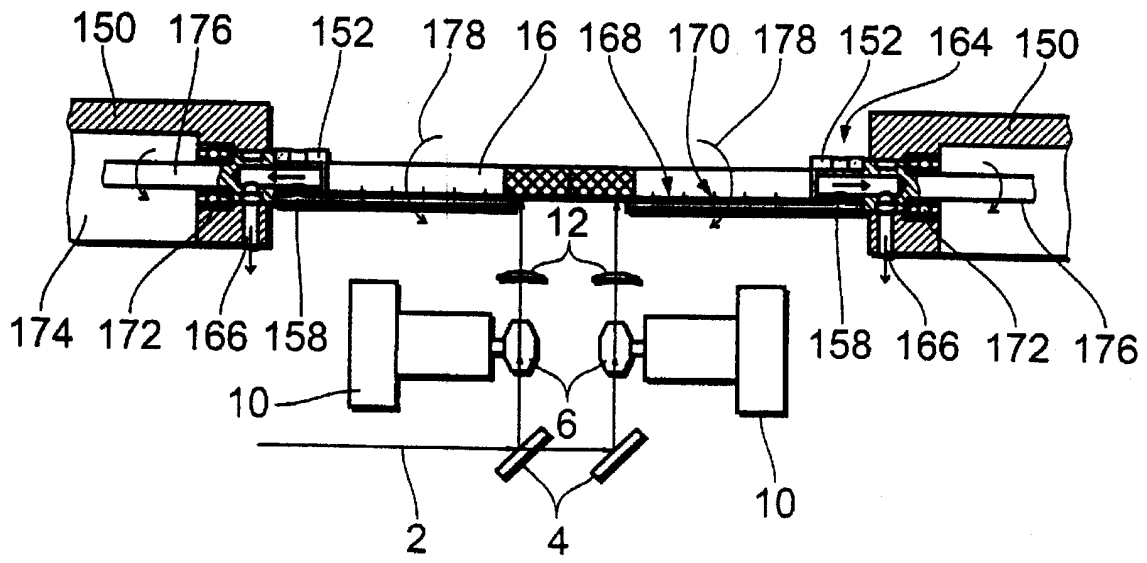


图 17

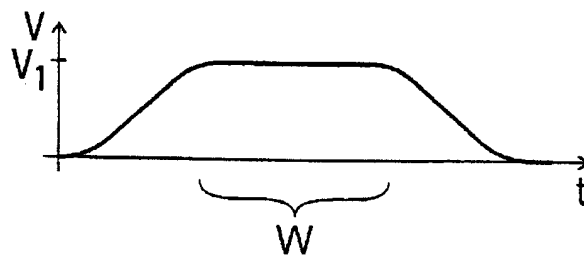


图 18

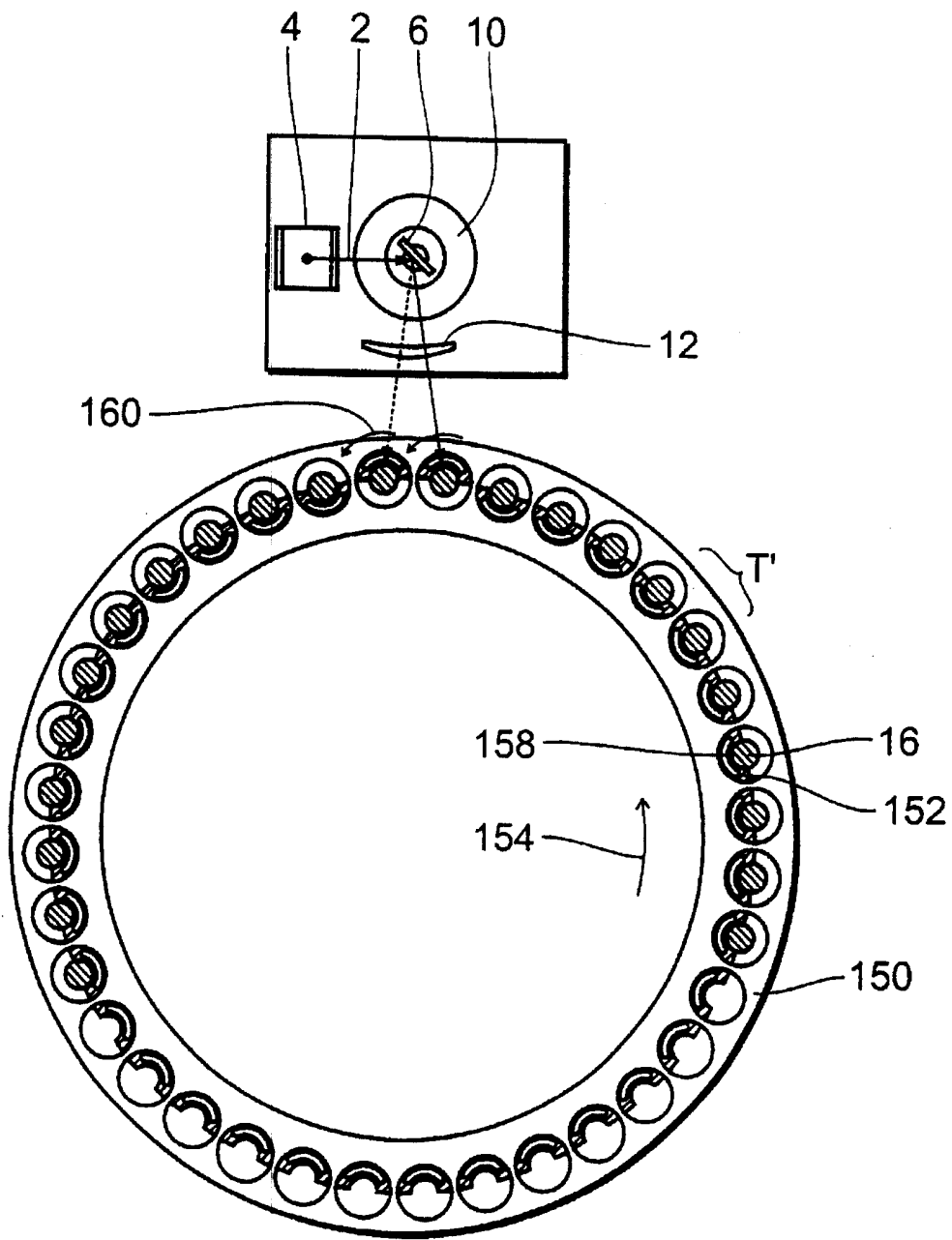


图 19

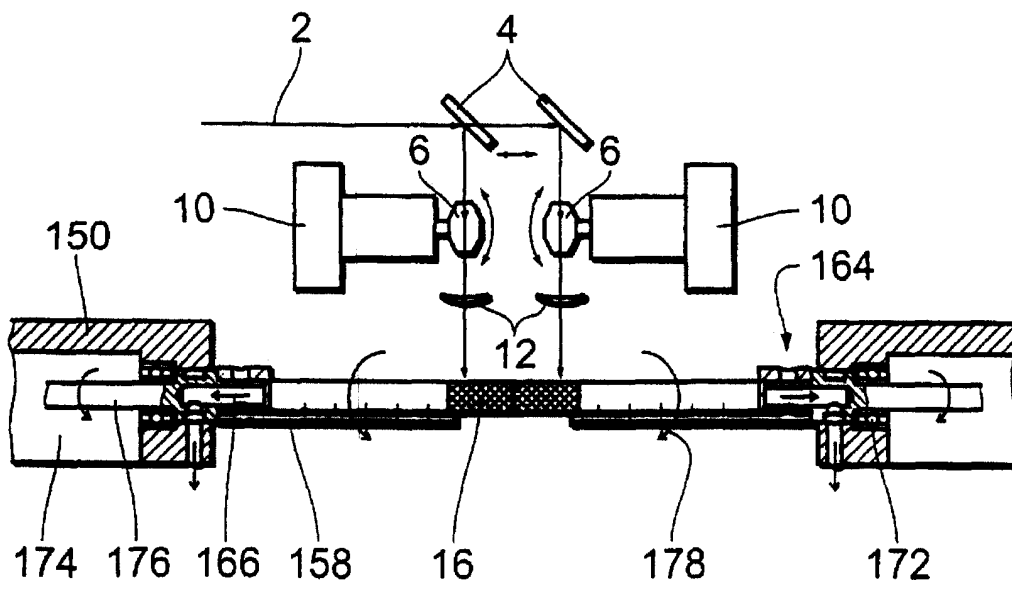


图 20

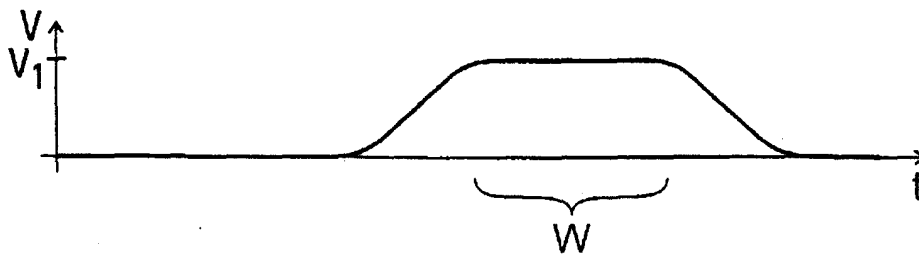


图 21

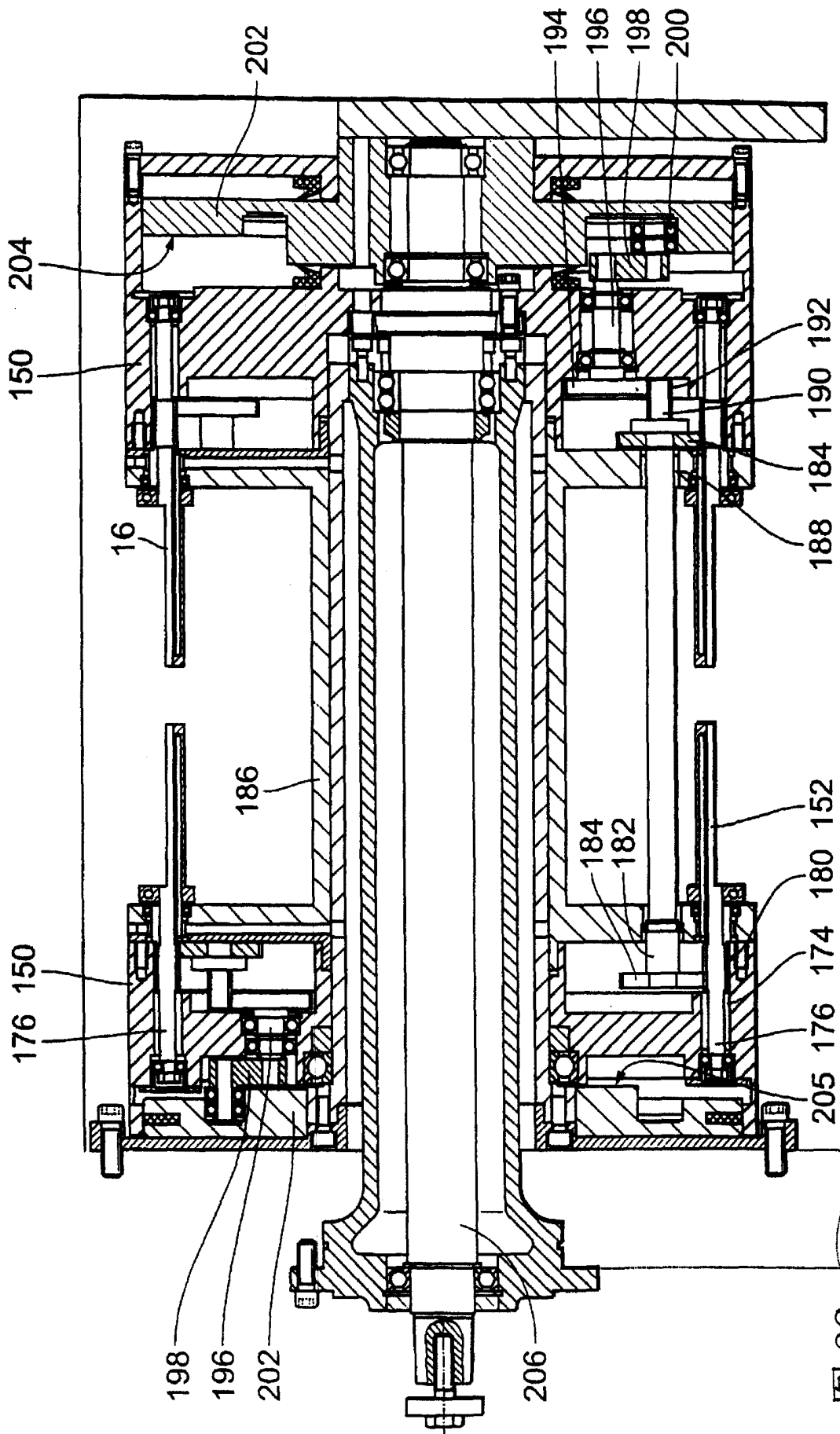


图 22

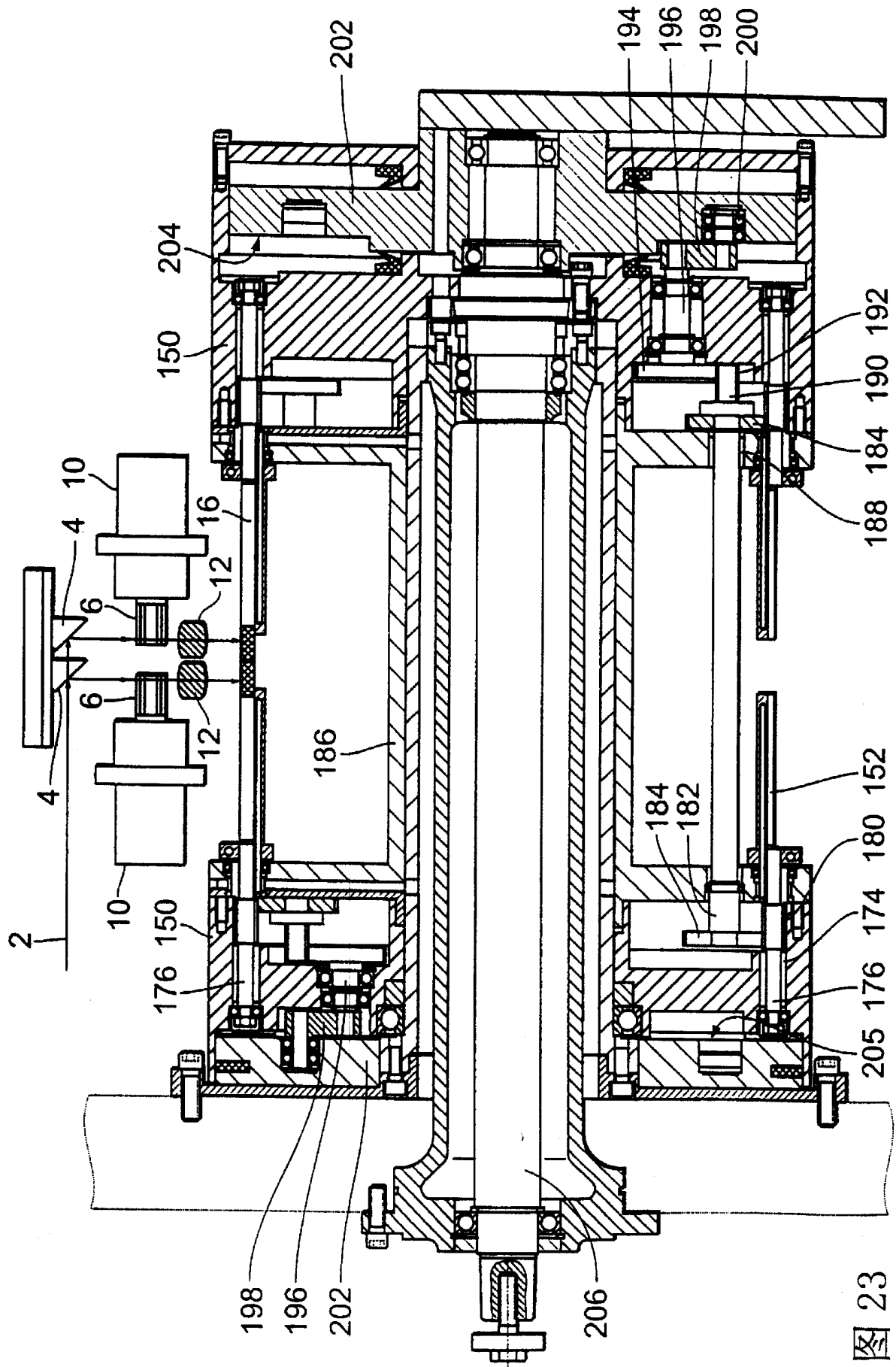


图 23