

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B42D 15/00 (2006.01)

G06K 1/12 (2006.01)

B23K 26/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580012403.7

[45] 授权公告日 2009年9月16日

[11] 授权公告号 CN 100540331C

[22] 申请日 2005.4.14

[21] 申请号 200580012403.7

[30] 优先权

[32] 2004.4.22 [33] EP [31] 04009514.3

[86] 国际申请 PCT/IB2005/001058 2005.4.14

[87] 国际公布 WO2005/102728 英 2005.11.3

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.20

[73] 专利权人 卡巴-乔利有限公司

地址 瑞士洛桑

[72] 发明人 约翰内斯·G·舍德

约翰·E·艾特尔

[56] 参考文献

US6027270A 2000.2.22

CN1435292A 2003.8.13

JP2003-164988A 2003.6.10

DE19928848A1 2000.12.28

US6325585B1 2001.12.4

FR2825172A1 2002.11.29

US5557311A 1996.9.17

US5975583A 1999.11.2

审查员 张慧

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 张祖昌

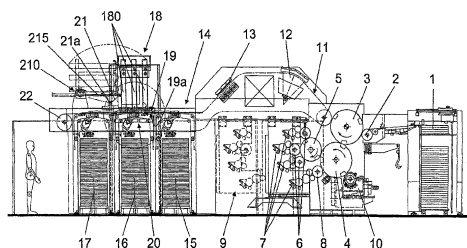
权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

具有激光穿孔单元的印刷机、激光穿孔系统
及穿孔图案的制造方法

[57] 摘要

本申请描述了一种用于印刷片材，特别是用于制造证券、纸币、护照、ID卡及其它有价证件的片材印刷机，该印刷机至少包括片材进给装置(1)、印刷单元(3、4、5、6、7、8、9)、带有用于已印刷片材的收纸堆(15、16、17)的收纸单元(14)和用于沿着从印刷单元到收纸堆的输送路径输送印刷片材的片材输送系统(11)。该印刷机进一步包括激光穿孔单元(18)和第一吸气单元(19)，所述激光穿孔单元具有至少一个沿着片材输送系统的输送路径布置的、用于对所述已印刷片材进行穿孔的激光头(180)，所述第一吸气单元在所述激光穿孔单元穿孔期间保持印刷片材靠在吸气表面(19a)上。



1. 一种用于印刷片材的片材印刷机，该印刷机至少包括片材进给装置（1）、印刷单元（3、4、5、6、7、8、9）、带有用于已印刷片材的收纸堆（15、16、17）的收纸单元（14）和用于沿着从印刷单元（3、4、5、6、7、8、9）到收纸堆（15、16、17）的输送路径输送已印刷片材的片材输送系统（11），其中，所述印刷机进一步包括激光穿孔单元（18）和第一吸气单元（19）；所述激光穿孔单元具有至少一个沿着片材输送系统（11）的输送路径布置的、用于对所述已印刷片材进行穿孔的激光头（180），所述第一吸气单元在由所述激光穿孔单元（18）进行穿孔期间保持所述已印刷片材靠在吸气表面（19a）上。

2. 如权利要求1所述的印刷机，其中，所述吸气单元（19）布置在所述激光穿孔单元（18）和片材输送系统（11）的所述输送路径之间，所述吸气单元（19）包括在所述吸气表面（19a）上的至少一个开口（190），所述至少一个激光头（180）被引导通过该开口。

3. 如权利要求2所述的印刷机，其中，所述开口（190）呈现带有窄部的V形，该开口（190）的窄部朝向将进行穿孔的片材定向。

4. 如权利要求2所述的印刷机，其中，所述至少一个激光头（180）包括位于所述激光头（180）的末端且被布置在所述开口（190）中的抽吸部（30），所述抽吸部（30）包括用于将进行穿孔的片材吸引靠在所述抽吸部（30）上的吸气装置（33、34、35）。

5. 如权利要求4所述的印刷机，其中，所述吸气装置（33、34、35）包括具有平面吸力面的抽吸板（35），该平面吸力面与第一吸气单元（19）的吸气表面（19a）齐平。

6. 如权利要求4所述的印刷机，其中，所述抽吸部（30）进一步设有用于排出由于片材穿孔所产生的烟雾和燃烧物质的排出装置（32）。

7. 如权利要求1所述的印刷机，其中，所述激光穿孔单元（18）包括与片材沿所述片材输送系统（11）的输送路径的移动方向成横向

分布的多个激光头(180),以便在横向于片材移动方向分布的片材位置上形成多个穿孔图案。

8.如权利要求1所述的印刷机,其中,在片材处理期间,每个激光头(180)被启动若干次,以便在所述片材上形成纵向分布的多个连续穿孔图案。

9.如权利要求7所述的印刷机,其中,每个激光头(180)横向于片材移动方向的位置是可调节的。

10.如权利要求1所述的印刷机,其中,所述激光穿孔单元(18)进一步包括位于与激光穿孔单元(18)相反的片材一侧上的第二吸气单元(20),以便排出由于片材穿孔所产生的烟雾和燃烧物质。

11.如权利要求1所述的印刷机,其中,激光穿孔单元(18)通过摆臂(21)可横向枢转。

12.如权利要求11所述的印刷机,进一步包括带有驱动单元(210)的致动机构(210、215),用于执行激光穿孔单元(18)的摆动。

13.如权利要求1所述的印刷机,其中,所述片材输送系统(11)为链式叼纸牙系统,该系统包括多个叼纸牙排(111),每个叼纸牙排带有用于夹持片材叼口的多个叼纸牙(112)。

14.如权利要求13所述的印刷机,其中,链式叼纸牙系统中每个叼纸牙排(111)进一步包括用于将所述叼纸牙(112)夹持的片材按压在吸气表面(19a)上的刷(115)。

15.如权利要求1所述的印刷机,其中,所述印刷单元为凹版印刷单元,该凹版印刷单元包括用于输送片材的压印滚筒(3)、带有至少一个凹版印版且与所述压印滚筒(3)相接触的印版滚筒(4)、用于为所述印版滚筒(4)上墨的上墨系统(5、6、7、8、9)和用于在片材印刷之前对上墨的印版滚筒(4)进行刮墨的刮墨单元(10)。

16.如权利要求1所述的印刷机,进一步包括沿着所述输送路径安装的质量检查单元(12),用于在所述激光穿孔单元(18)进行穿孔之前检查印刷片材的质量。

17.如权利要求1所述的印刷机,进一步包括沿着所述输送路径

(11) 安装的干燥单元(13), 用于在所述激光穿孔单元(18)进行穿孔之前对印刷的片材进行干燥。

18. 如权利要求1所述的印刷机, 其中, 激光穿孔单元(18)安装在所述收纸系统(14)上。

19. 一种用于在印刷片材上形成至少一个穿孔图案的激光穿孔系统, 该激光穿孔系统包括用于沿着输送路径输送已印刷片材的片材输送系统(11)、具有沿着片材输送系统(11)的输送路径布置的至少一个激光头(180)的用于对所述已印刷片材进行穿孔的激光穿孔单元(18)和在所述激光穿孔单元(18)穿孔期间保持已印刷片材靠在吸气表面上的第一吸气单元(19), 其中, 所述片材输送系统(11)为链式叼纸牙系统, 该系统包括多个叼纸牙排(111), 每个叼纸牙排带有用于夹持片材叼口的多个叼纸牙(112)。

20. 如权利要求19所述的激光穿孔系统, 其中, 所述吸气单元(19)布置在所述激光穿孔单元(18)和片材输送系统(11)的所述输送路径之间, 所述吸气单元(19)包括所述吸气表面(19a)上的至少一个开口(190), 所述至少一个激光头(180)被引导通过该开口。

21. 如权利要求20所述的激光穿孔系统, 其中, 所述开口(190)呈现具有窄部的V形, 该开口(190)的窄部朝向将进行穿孔的片材定向。

22. 如权利要求20所述的激光穿孔系统, 其中, 所述至少一个激光头(180)包括位于所述激光头(180)的末端且被布置在所述开口(190)中的抽吸部(30), 所述抽吸部(30)包括用于将进行穿孔的片材吸引靠在所述抽吸部(30)上的吸气装置(33、34、35)。

23. 如权利要求22所述的激光穿孔系统, 其中, 所述吸气装置(33、34、35)包括具有平面吸力面的抽吸板(35), 该平面吸力面与第一吸气单元(19)的吸气表面(19a)齐平。

24. 如权利要求22所述的激光穿孔系统, 其中, 所述抽吸部(30)进一步设有用于排出由于片材穿孔所产生的烟雾和燃烧物质的排出装置(32)。

25. 如权利要求 19 所述的激光穿孔系统, 其中, 所述激光穿孔单元 (18) 包括与片材沿所述片材输送系统 (11) 的输送路径的移动方向成横向分布的多个激光头 (180), 以便在横向于片材移动方向分布的片材位置上形成多个穿孔图案。

26. 如权利要求 19 所述的激光穿孔系统, 其中, 在片材处理期间, 每个激光头 (180) 被启动若干次, 以便在所述片材上形成纵向分布的多个连续穿孔图案。

27. 如权利要求 25 所述的激光穿孔系统, 其中, 每个激光头 (180) 横向于片材移动方向的位置是可调节的。

28. 如权利要求 19 所述的激光穿孔系统, 其中, 所述激光穿孔单元 (18) 进一步包括第二吸气单元 (20), 以便在激光穿孔单元 (18) 相反的片材一侧上排出由于片材穿孔所产生的烟雾和燃烧物质。

29. 如权利要求 19 所述的激光穿孔系统, 其中, 激光穿孔单元 (18) 通过摆臂 (21) 可横向枢转。

30. 如权利要求 29 所述的激光穿孔系统, 进一步包括带有驱动单元 (210) 的致动机构 (210、215), 用于执行激光穿孔单元 (18) 的摆动。

31. 如权利要求 30 所述的激光穿孔系统, 其中, 链式叼纸牙系统中每个叼纸牙排 (111) 进一步包括用于将所述叼纸牙 (112) 夹持的片材按压在吸气表面 (19a) 上的刷 (115)。

32. 一种用于在印刷片材上形成至少一个穿孔图案的制造方法, 该方法包括以下步骤:

(a) 利用包括用于夹持片材叼口的叼纸牙装置的链式叼纸牙系统在激光穿孔单元的前面沿着输送路径输送连续片材;

(b) 将片材抽吸靠在激光穿孔单元前面的吸气表面上;

(c) 当所述片材被抽吸靠在所述吸气表面上时, 通过激光穿孔单元对片材进行穿孔。

33. 如权利要求 32 所述的制造方法, 其中, 所述吸气表面由设置在激光穿孔单元和片材的输送路径之间的吸气单元的吸气表面形成。

34. 如权利要求 33 所述的制造方法，其中，所述吸气表面另外还由设置在所述激光穿孔单元上的吸气表面形成。

35. 如权利要求 32 所述的制造方法，该方法应用于包括在片材的至少一面上进行印刷操作的印刷单元的印刷机中，其中，穿孔作业在印刷单元的下游进行。

36. 如权利要求 35 所述的制造方法，其中，片材经过印刷单元的输送独立于片材在激光穿孔单元前面的输送。

37. 如权利要求 35 所述的制造方法，包括在穿孔作业之前检查已印刷片材的质量的步骤。

38. 如权利要求 35 所述的制造方法，包括在穿孔作业之前干燥已印刷片材的步骤。

39. 如权利要求 32 所述的制造方法，其中，所述印刷片材为用于制造证券、纸币、护照、ID 卡的片材。

具有激光穿孔单元的印刷机、激光穿孔系统及穿孔图案的制造方法

技术领域

本发明涉及一种装有激光穿孔单元的印刷机，所述激光穿孔单元用于在已印刷的片材 (sheet)，特别是用于制造证券、纸币、护照、ID 卡和其它有价证件的片材上形成至少一个穿孔图案。

本发明还涉及一种激光穿孔系统和用于在印刷片材上形成至少一个穿孔图案的生产方法。

背景技术

代表价值的载体的激光穿孔本身在现有技术中为人熟知。例如，其内容在本申请中引入作为参考的 US5,975,583 公开了一种代表价值的载体，并且包括由激光束构成的穿孔图案，所述图案至少部分可由人眼识别，且具有这样一种结构，即它们不能用其它方法在载体上形成或者形成极为困难。这种代表价值的载体广为人知，例如其形式有：转帐支票、银行支票、欧洲支票、纸币、信用卡、股票、公债和其它代表一种价值的文件。该现有技术还涉及其它类型的表示价值的载体，例如，护照、驾驶执照等。如该现有技术专利公开文件中所显示的，表示价值的载体可能被伪造和篡改是人所共知的问题。这个问题越来越成为非常重要的问题。而且一直在努力比伪造者超前一步。近来，彩色复印机的应用使得伪造证件越来越容易，否则这些证件是难于伪造的。

美国专利 US5,975,583 中所述的激光装置包括至少一个激光源，该激光源布置成使激光束向上穿过出口孔。然后该激光束被镜面反射并偏斜 90°角，穿过快门随后被另一镜面向下偏转。此后所述激光束穿过一聚焦装置，从而发生激光束聚焦。然后该激光束到达另一镜面，由此该激光束被偏转并传输到偏转装置。在该偏转装置中，所述激光束到达片材上的相应位置，在该位置激光束根据公开的方法进行穿孔

操作。所述装置还包括检测器，该检测器响应布置在片材上的参考标记，用于产生同步信号，该同步信号用于同步控制激光束与片材的运动。当片材的输送速度不恒定时这一点特别重要。更准确地说，布置在聚焦装置上的是一透镜，该透镜将来自激光源的激光束聚焦在激光束与片材接触的位置上。其中设置用于上下移动透镜的装置，以保证透镜和接触位置之间的光学距离恒定，从而保证激光束聚焦在接触位置上。所述偏转装置由第一电流计和第二电流计构成；第一电流计与一镜面相连，由于该电流计，所述接触位置的定位能够沿着片材的移动方向移动；第二电流计与一镜面相连，由于该电流计，所述接触位置的定位能够沿着横向于所述片材运动的方向运动。借助所述装置，能够在片材上形成任意的穿孔图案。

另一现有技术从美国专利申请 N°2002/0027359A1 中得知，该专利申请的内容在本申请中引入作为参考，该专利申请涉及一种包括穿孔图案的保密特征。在该公开文献中，一种受防伪保护的文件包括采取穿孔图案形式的保密特征，其中，所述穿孔图案延伸到所述文件的整个表面，并表现包括亮度色调的图像。所述穿孔图案在这里被形成为，例如当这样处理过的文件被置于光线或者放在灯箱上时，在穿孔图案的位置上图像变为可见。这种表现亮度色调的图像的配置要求非常先进的技术。潜在的伪造者不容易获得这种技术，因此，形成有这种穿孔图案的文件非常难于伪造。在该公开文献中，优选是借助激光来形成这种穿孔图案。

另一现有技术出版物是 PCT 申请 N° WO 97/18092，其内容在本申请中引入作为参考。该出版物涉及带有保密标记的保密文件。更准确地说，所公开用于保密文件，特别是表示价值的证件的保密标记由多个圆形或长条形孔组成，所述孔在文件的印刷区按平行排列布置。对所述孔的直径进行选择，使它们在反射情况下肉眼几乎不可见，但是当将所述文件对着光线透射观察时，则变为清晰可见。所述孔由激光脉冲产生。所述标记能够快速且容易地形成，而且在没有技术装置的情况下也能被验证。

所述已知机器的缺点是，所述机器是所谓的独立应用型机器，带有它们自身的独立片材进给装置、片材输送系统和收纸系统。

现有技术机器的另一个缺点是，所提出的穿孔原理不能直接应用于高速片材处理或印刷机，例如用于生产证券特别是钞票的印刷机。使用这种高速印刷机，片材以高速（每小时约 10000 张的速度）输送，从而会引起在片材的表面上产生波纹和变形，使得不能以足够的精确度在片材上形成穿孔图案。对于这个问题还强调以下事实，在这种高速印刷机中，片材用链式叼纸牙系统输送，所述链式叼纸牙系统包括多个间隔开的叼纸牙排，每个叼纸牙排设有一排叼纸牙，以便夹持只是片材的叼口（leading edge）。因此，除了片材的叼口之外，该片材的绝大部分没有象这样被支撑或夹持就位，从而不能以足够的精确度形成穿孔图案。

发明内容

本发明的一个目的是改进所述已知的机器和方法。特别是，本发明的一个目的是在片材由高速处理或印刷机中所用类型的片材输送系统输送时，能够以足够高的精确度形成穿孔图案。

本发明的另一个目的是提出一种机器，该机器能够优选地印刷证券同时对印刷的证券穿孔。

本发明的再一个目的是提供一种简单又高效的穿孔系统。

为此目的，根据本发明的一个方面，提供了一种用于印刷片材的片材印刷机，该印刷机至少包括片材进给装置、印刷单元、带有用于已印刷片材的收纸堆的收纸单元和用于沿着从印刷单元到收纸堆的输送路径输送已印刷片材的片材输送系统，其中，所述印刷机进一步包括激光穿孔单元和第一吸气单元；所述激光穿孔单元具有至少一个沿着片材输送系统的输送路径布置的、用于对所述已印刷片材进行穿孔的激光头，所述第一吸气单元在由所述激光穿孔单元进行穿孔期间保持所述已印刷片材靠在吸气表面上。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于在印刷片材上形成至少一个穿孔图案的激光穿孔系统，该激光穿孔系统包括用于沿着输送

路径输送已印刷片材的片材输送系统、具有沿着片材输送系统的输送路径布置的至少一个激光头的用于对所述已印刷片材进行穿孔的激光穿孔单元和在所述激光穿孔单元穿孔期间保持已印刷片材靠在吸气表面上的第一吸气单元，其中，所述片材输送系统为链式叼纸牙系统，该系统包括多个叼纸牙排，每个叼纸牙排带有用于夹持片材叼口的多个叼纸牙。

根据本发明的又一个方面，提供了一种用于在印刷片材上形成至少一个穿孔图案的制造方法，该方法包括以下步骤：

(a) 利用包括用于夹持片材叼口的叼纸牙装置的链式叼纸牙系统在激光穿孔单元的前面沿着输送路径输送连续片材；

(b) 将片材抽吸靠在激光穿孔单元前面的吸气表面上；

(c) 当所述片材被抽吸靠在所述吸气表面上时，通过激光穿孔单元对片材进行穿孔。

附图说明

参照以下附图，将对本发明更好地理解，其中：

图 1 为带有激光穿孔单元的印刷机侧视图。

图 2 表示根据本发明的生产过程的方框图。

图 3 为图 1 中印刷机的顶视图。

图 4 为局部视图，示出激光穿孔单元的激光头以及用于保持被穿孔片材的吸气单元的更多细节。

图 5a 和 5b 为抽吸部的透视图，该抽吸部优选位于每个激光头的末端。

图 6 为抽吸板的透视图，该抽吸板布置在如图 5a 所示的抽吸部的末端。

图 7 为如图 5a 所示安装在激光穿孔单元的激光头末端上的抽吸部横截面图。

具体实施方式

本发明将按照具体实施例的范围，即装有激光穿孔系统的凹版印刷机进行说明。然而应当理解，该实施例不应被认为是限制性的，所

公开的激光穿孔系统可以应用于其它类型的印刷或处理机。

另外，在本发明的范围内，“激光穿孔”应当理解为，片材受到激光束照射，其中至少部分片材材料被激光束烧蚀，从而在片材的厚度上产生凹陷或穿孔。换言之，由“激光穿孔”获得的“穿孔图案”可以是如美国专利 5,975,583 中图 2 所示的图案，其中穿孔穿过片材的整个厚度；也可以是如美国专利 5,975,583 中图 3 所示的图案，其中只是片材的部分材料被烧蚀；或是这两种图案的结合。

在图 1 中，示出装有激光穿孔系统的印刷机，所述印刷机适于进行图 2 中所示的工艺。示出的印刷机作为非限定性实施例是已知类型的凹版印刷机，例如美国专利 5,062,359 中的凹版印刷机。为此，该专利被引入在本申请中作为有关公开所述凹版印刷机的参考。如在现有技术中已知的，该印刷机包括片材进给装置 1，该装置连续地将片材进给到递纸辊 2，然后片材从该辊 2 被传送到压印滚筒 3 上，并被置于所述滚筒 3 的凹槽中的叼纸牙所夹持。该压印滚筒与印版滚筒 4 相互作用，所述印版滚筒 4 装有围绕该滚筒均匀分布的雕刻印版，三块印版示于图 1 所示的示例中。另外还有与印版滚筒 4 相接触的收墨滚筒 (collecting cylinder) 5，用于间接地为印版滚筒 4 上墨。该收墨滚筒 5 具有弹性表面且装有两块橡皮布。沿着收墨滚筒 5 的周边并与该滚筒接触装有可选择的上墨滚筒 6，每个上墨滚筒由其自身的上墨装置 7 着墨。各种颜色的油墨从可选择的上墨滚筒 6 转移到收墨滚筒 5 上，油墨被收集在该收墨滚筒上，然后又被转移到印版滚筒 4 的表面上。

在该机器中，还有直接上墨单元，用于直接为印版滚筒 4 上墨。该直接上墨单元包括可选择的上墨滚筒 8 和相关的上墨装置 7。另外，位于印版滚筒 4 的周边，相对于印版滚筒 4 的旋转方向，在直接彩色上墨滚筒 8 的下游，还有刮墨单元 10，该刮墨单元清洁雕刻印版的表面凹版刻痕以外部分，并在印刷操作之前将油墨压入印版的刻痕中。

如图 1 所示，上墨装置 7 被置于可移动滑架 9 上，所述可移动滑架 9 能够按照图 1 中的虚线所示移动离开印刷单元的其它部分。

保持在压印滚筒 3 周边上的连续片材经过位于压印滚筒 3 和印版滚筒 4 之间的印刷压印线，并接受凹版印刷。一旦印刷结束，所述连续的印刷片材便由包括链式叼纸牙系统的输送系统 11 接收，并朝着收纸单元 14 输送。在图 1 所示的结构中，所述连续片材以其印刷面朝下的方式在输送系统 11 中输送（至少直到它们落在收纸堆的位置）。在到达收纸单元本身之前，印刷的连续片材可选择地经过控制印刷质量的检查单元 12（例如关于位置、套准、色彩、印刷品和基材质量等），正如在以下现有技术参考文献中：WO 01/85586、WO 01/85457、EP 0796735、EP 0668577、EP 0734863、EP 0612042、EP 0582548、EP 0582547 和 EP 0582546 所完成的，它们的内容在本申请中引入作为与印刷证券的质量检查工艺有关的参考。

一经检查，所述连续片材便可进一步输送经过干燥单元 13、例如 UV 干燥器，在该处油墨被干燥。

然后，印刷的片材被输送到机器的收纸单元 14，在图 1 所示的示例中，所述收纸单元 14 包括三个收纸堆 15、16 和 17。例如一个纸堆（例如纸堆 15）可用于有缺陷的片材，另外两个纸堆叠（例如 16 和 17）用于合格的片材，每个纸堆交替地进给。

在堆放在收纸堆 15、16 或 17 之前，印刷的连续片材从激光穿孔单元 18 中经过，该激光穿孔单元包括多个激光头 180，通过所述激光头以上述公开文献美国专利 5,975,583、美国专利申请 N°2002/0027359 A1 和 PCT 申请 N°WO 97/18092 已知的方式进行微穿孔。例如，每个激光头 180 可类似于美国专利 5,975,583 中所述的激光头，该专利文献在本申请中引入作为参考。

因此，连续片材由位于激光穿孔单元 18 前面的链式叼纸牙系统 11 携带，且非印刷面朝上。如图 1 所示，激光穿孔单元 18 优选布置在收纸单元 14 的顶部。

为了保证将被穿孔的片材以足够的精确度定位在激光穿孔单元 18 的前面，带有吸气表面 19a 的吸气单元 19 另外设置在激光穿孔单元 18 的下面，以便在穿孔过程期间将被穿孔的片材吸引靠在吸气表面

19a 上。在如图 1 所示的示例中，吸气单元 19 设置在激光穿孔单元 18 和片材输送系统 11 的输送路径之间。优选的是，所述吸气表面 19a 具有用于抽真空的孔（未示出）和激光束照射在片材上的孔口（以下用附图标记 190 表示），且平行于片材输送的方向。在穿孔期间贴合在吸气表面 19a 上的片材表面优选且有利的是在该机器中没有被印刷的表面，以避免损坏印刷表面。

优选的是，第二吸气单元 20 设置在片材穿孔位置的下面（即片材与激光穿孔单元 18 相反的一面上），以便排出在穿孔期间燃烧的烟雾和材料。

另外，为了维护的目的，激光穿孔单元 18 经由与收纸单元 14 相连的摆臂 21 可横向摆动，所述摆臂可绕图 1 中虚线所示的轴线 21a 枢转。有利的是，激光穿孔单元 18 摆入和摆出工作位置可通过致动机构进行，该致动机构包括经由致动臂 215 作用在激光穿孔单元 18 上的驱动单元 210。

一旦穿孔操作已完成，每一连续片材由链式叼纸牙系统 11 进一步输送，经过辊 22 并堆放在收纸堆 15、16 或 17 其中之一（片材的印刷面朝上）。当然，如果片材有缺陷，该片材或者不进行穿孔，或者在片材携带的印刷图案呈矩阵状布置的情况下（这在证券领域中是常见的），仅在没有存在缺陷的地方穿孔。

如图 1 所示的机器的一个特别的优点是，激光穿孔单元 18 可以沿着片材输送系统 11 的输送路径布置在片材的输送能够与印刷单元分离的位置上。实际上，片材在收纸单元 14 中输送的驱动能够与印刷单元的驱动相分离，且独立于印刷单元的驱动，从而避免了由于印刷操作所产生的振动的影晌，这在必须进行非常精确的此类微穿孔时非常重要。另外，用于印刷单元的驱动和用于收纸系统的驱动能够独立的事实，使在实施穿孔时能优化速度和套准的调节。

此外，由于激光穿孔单元结合在印刷机中，这就避免了使用全部需要维护的单独的片材进给装置、收纸堆和输送系统。另外还节约了空间，并能以模块化方式为现有印刷机的收纸单元增加穿孔单元。

图3为如图1所示印刷机的顶视图，从图中可以看到激光穿孔单元18的激光头180的布置。在该图中可以看到激光穿孔单元18包括多个激光头180（在该实施例中是六个）分布在相对于片材移动方向的横向和纵向上。激光头180的数量主要取决于将在片材上产生的穿孔图案数量。在该特定示例中，印刷机被设计成印刷证券，例如钞票的片材，每一片材载有多个矩阵形式排列的印刷图案。更准确地说，每一片材包括 m 行和 n 列的阵列的印刷图案。在这种情况下，一行定义为沿着片材移动方向排成直线的一系列印刷图案，而一列定义为沿着与片材移动方向横向的方向排成直线的一系列印刷图案。印刷图案阵列的尺寸可以变化，典型的是达到每十列六行的最大尺寸（即每张片材六十个印刷图案）。这样在该特定实施例中设置六个激光头180，以便能够形成每张片材各达到六行印刷图案的穿孔图案。可以理解，在片材穿孔期间，每个激光头180将启动若干次，以便为每列印刷图案形成穿孔图案。这种布置当然比设置具有与片材上有的印刷图案数量相同的激光头的激光穿孔单元更为经济。

在该实施例中，六个激光头180分布在二维面积上（如上面所述，每个激光头被分配给片材上印刷图案的特定行），而不是沿共列排成直线。可以理解，只要每个激光头180的尺寸允许这种更加紧凑的布置，这种布置便可理想地预见到。

优选的是，横向于片材移动方向的每个激光头180的位置，对每个激光头180来说可以单独进行调节，以使激光头180的位置适应于每张片材印刷图案的数量，还适应于在每个印刷图案上希望形成穿孔图案的位置。这能通过于在横向于片材移动方向配置的安装导轨（未示出）上安装每个激光头180来实现。另外，每个激光头180位置的调节可以手动进行，或者有利的是通过半自动调节机构进行，该半自动调节机构包括电动机或其它类似装置，以沿着它们的安装导轨横向移动相关激光头180。

另外，应当理解，只要为激光穿孔单元提供覆盖每张印刷图案最大行数所需相同数量的激光头（典型的是六个）就够了。根据每张片

材印刷图案的实际数量，因此仅需要定位和启动所需数量的激光头，以覆盖印刷图案所需的行数。例如，印刷图案阵列的尺寸仅应是每九列五行，于是六个激光头 180 中的一个可以完全停用，而另外五个可设置在与将进行穿孔的印刷图案的五行相对应的地方，五个剩余激光头中的每一个每张片材启动九次，以覆盖印刷图案的所有列。

与激光穿孔单元 18 相连的典型的是控制单元(在图 3 中用附图标记 185 表示)，该控制单元调节各个激光头 180 的所需操作参数，例如触发次数和持续时间、输出功率等。

图 4 为进行穿孔作业的区域(在图 1 中用虚线圆圈表示)的放大图，该图示出激光头 180 的端部和第一吸气单元 19 构造的更多细节。如图 4 所示，将要穿孔的片材(在图 4 中用标记 A 表示)在其叼口由带有多个叼纸牙 112 的叼纸牙排 111(如现有技术中已知的，链式叼纸牙系统 11 包括多个间隔开的叼纸牙排 111)夹持，并输送到穿孔单元 18 前面。如上面已经描述的，片材 A 的未印刷面被第一吸气单元 19 吸引靠在吸气表面 19a 上。在穿孔过程期间，烟雾和燃烧物质优选地由第二吸气单元 20 在被穿孔的片材 A 的下侧吸走。正如下面将要说明的，由于穿孔作业而产生的烟雾和燃烧物质也可在被穿孔的片材 A 上面排出。

如图 4 示意地示出的，第一吸气单元 19 在激光头 180 的位置处示有开口 190。在该实施例中，沿着输送路径横向于片材移动的方向看到，这些开口 190 优选表现为 V 形，开口 190 的窄部朝下，朝着要穿孔的片材，以使吸气表面 19a 的工作面积最大化。吸气表面 19a 越大，在穿孔过程期间片材固定得越好，从而减少了对版不准的问题。当然，V 形也可以取不同的方向，但是还要保持开口 190 的窄部朝下。

优选的是，为了提高片材与吸气表面 19a 的贴合，特别是在片材的叼口处，每个叼纸牙排 111 还设有一排刷 115，所述刷位于叼纸牙 112 的后面不远处(相对于片材移动方向叼纸牙 112 的上游)，以便将片材压靠在吸气表面 19a 上。实际上，应当理解，片材 A 被叼纸牙 112 夹持的叼口位置稍微低于吸气表面 19a，在吸气表面 19a 和叼纸牙 112

之间需留有该间隙，以使叼纸牙 112 能通过吸气表面 19a 的前面。因此，片材从其被夹持的位置到其适当被吸引靠在吸气表面 19a 的位置需要一定距离。由于所述刷 115 的作用，在片材的叼口被叼纸牙 112 夹持的位置后面，压力直接作用在该片材上，从而使被适当吸引靠在吸气表面 19a 上的片材所需的距离减少到最小。

优选的是，为了进一步改善在穿孔过程期间片材被抽吸靠在吸气表面 19a 的定位，每个激光头 180 在其末端进一步设有附加的抽吸部 30。该抽吸部 30 在图 4 中示意地示出，且在图 5a、5b 和 7 中更加详细地示出。该抽吸部 30 的功能是双重的。首先，该附加的抽吸部的目的是进一步增加吸气表面 19a 的有效面积。该附加的抽吸部 30 的另一目的是排出片材上面的烟雾和燃烧物质，这类似于第二吸气单元 20。

如图 5a、5b 和 7 所示，抽吸部 30 包括主体部分 31，该部分连接到对应激光头 180 的末端。该主体部分 31 在其上端和下端均开口，且通常表现为圆锥形。主体部分 31 的下端包括孔 31a，激光束穿过该孔（图 7 中用粗线示意表示该激光束）。所述抽吸部 30 还包括 V 形排出导管 32，该导管与主体部分 31 构成整体件。主体部分 31 的孔 31a 在排出导管 32 中开口，排出导管 32 的下端类似地设有孔 32a，激光束可通过该孔。空气被吸入（或吹出）排出导管 32，以便排走穿孔作业所产生的烟雾和燃烧物质。

另外，所述抽吸部 30 还包括紧靠排出导管 32 配置的吸气导管 34，所述吸气导管优选与主体部分 31 和排出导管 32 构成整体件。类似地，该吸气导管 34 在其下端呈现一孔 34a，该孔位于排出导管的孔 32a 附近（见图 5b）。

如图 5b 所示，抽吸部 30 的下部形状为矩形平面部分 33，该平面平行于吸气表面 19a。位于 V 形排出导管 32 的下端的孔 32a 和位于吸气导管 34 的下端的孔 34a 都在该平面部分 33 上开口。

如图 5a 所示，所述平面部分 33 带有抽吸板 35，该抽吸板具有相应的矩形平面形状（也见图 6）。如图 7 所示，抽吸板 35 的下表面与吸气单元 19 的吸气表面 19a 齐平，从而形成用于片材几乎一致的吸力

面。参照图 5a 和 6，可以看到所述抽吸板 35 还设有孔 35a，该孔与孔 31a 和 32a 对准，使激光束能够通过。所述抽吸板 35 进一步设有多个环绕孔 35a 的吸气孔 35b。如图 6 所示，凹槽 36 形成在抽吸板 35 的上面，吸气孔 35b 在所述凹槽中开口，从而当抽吸板 35 被安装在平面部分 33 上时，该凹槽 36 绕着孔 35a 组成一通道，该通道可操作地连通孔 34a 与吸气导管 34。通过在吸气导管 34 中抽真空，空气便能经过吸气孔 35b 被吸走，从而将要穿孔的片材吸引靠在抽吸板 35 的表面上。

这样就能理解，通过填充激光头 180 所处位置的间隙 190，每个附加的抽吸部 30 及其整体的抽吸机构有利地使能扩展吸气单元 19 的吸气表面 19a。吸气单元 19 及其吸气表面 19a 和抽吸部 30 的抽吸板 35 有助于形成用于片材几乎一致的吸力表面，进一步防止在穿孔过程期间发生套准问题，确保片材位于相对激光头的适当距离。

当然，本发明的机器并不限于如图 1 所示的凹版印刷机，还可用于使用其它印刷技术的其它机器，例如丝网印刷、胶印等。

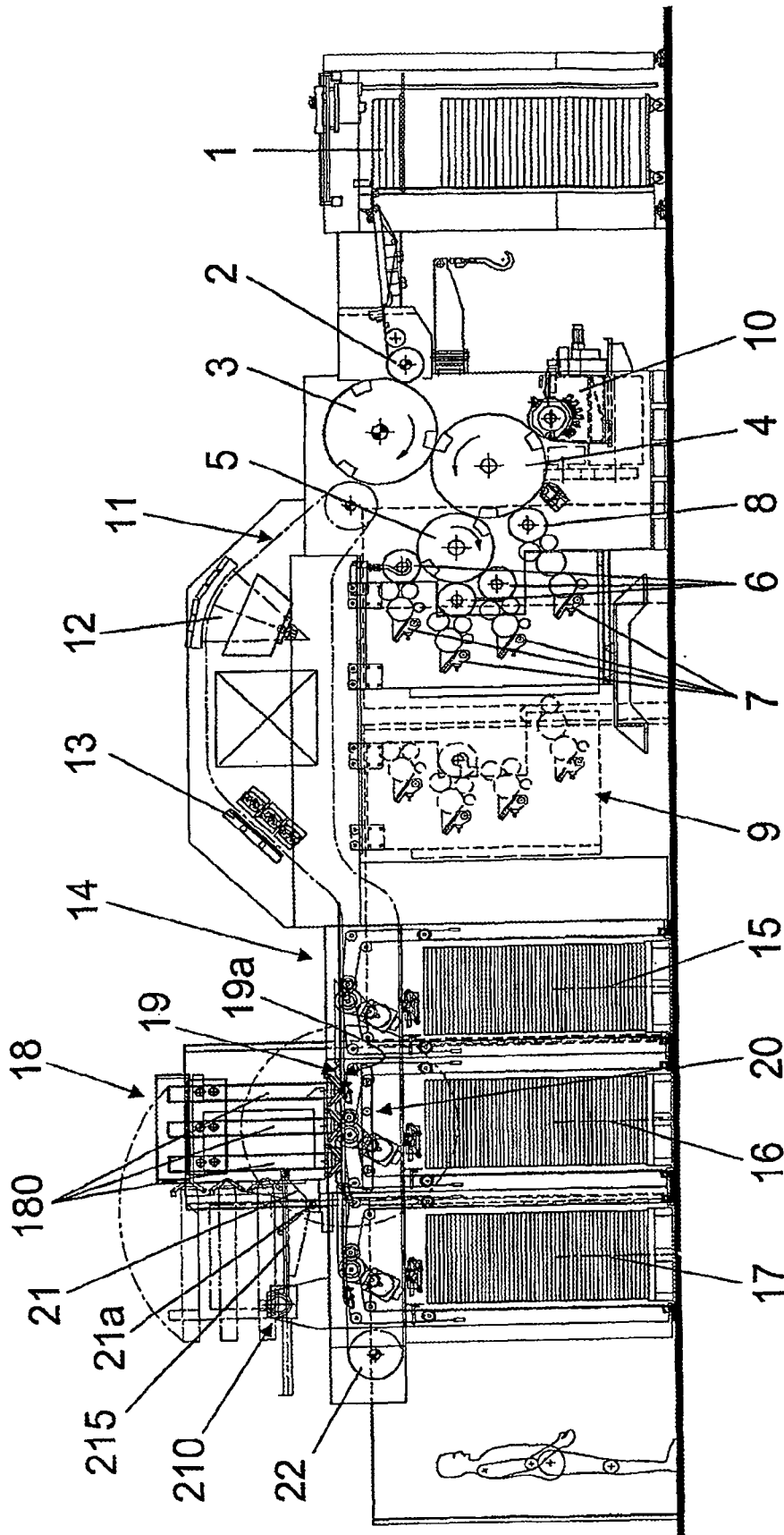


图1

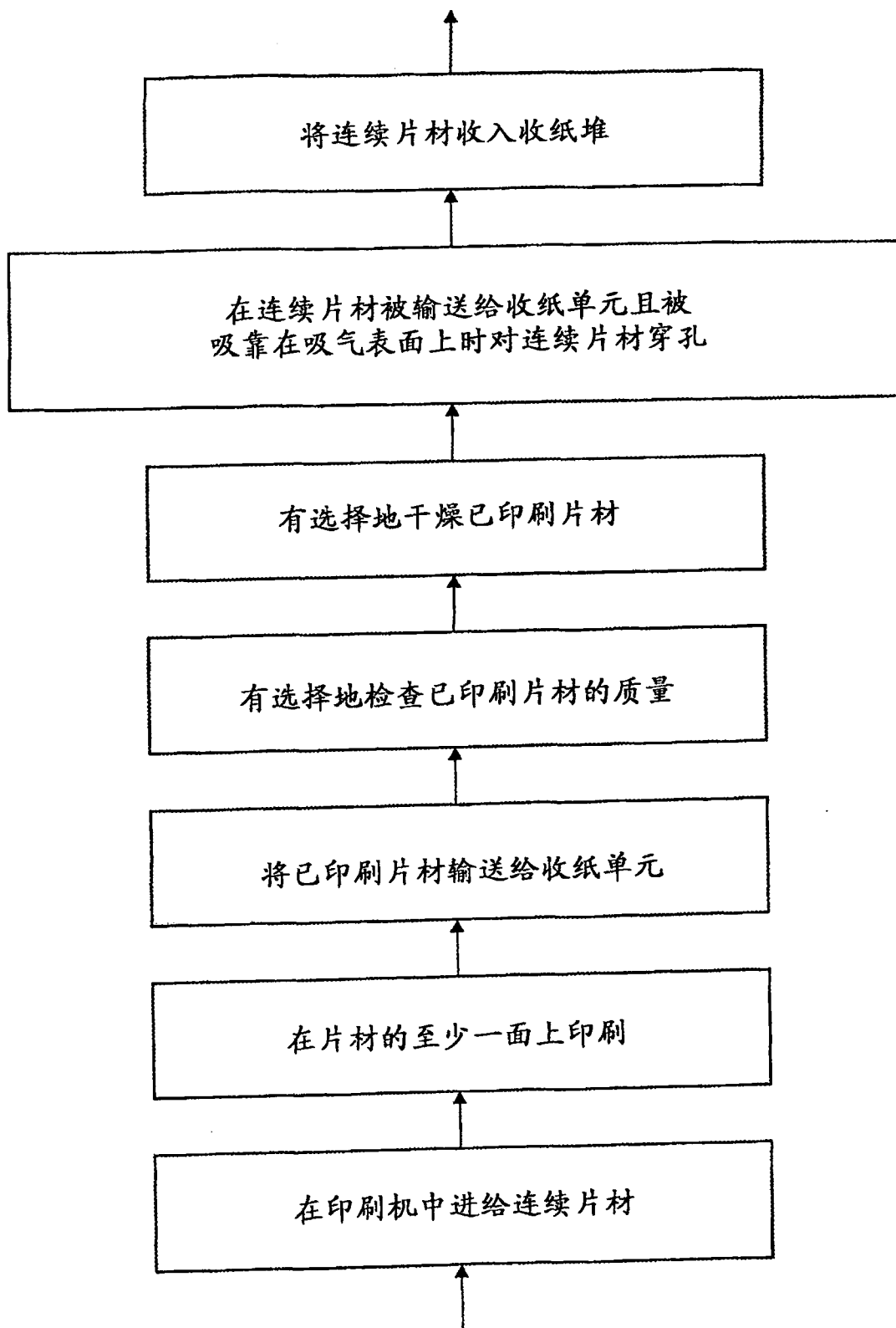


图 2

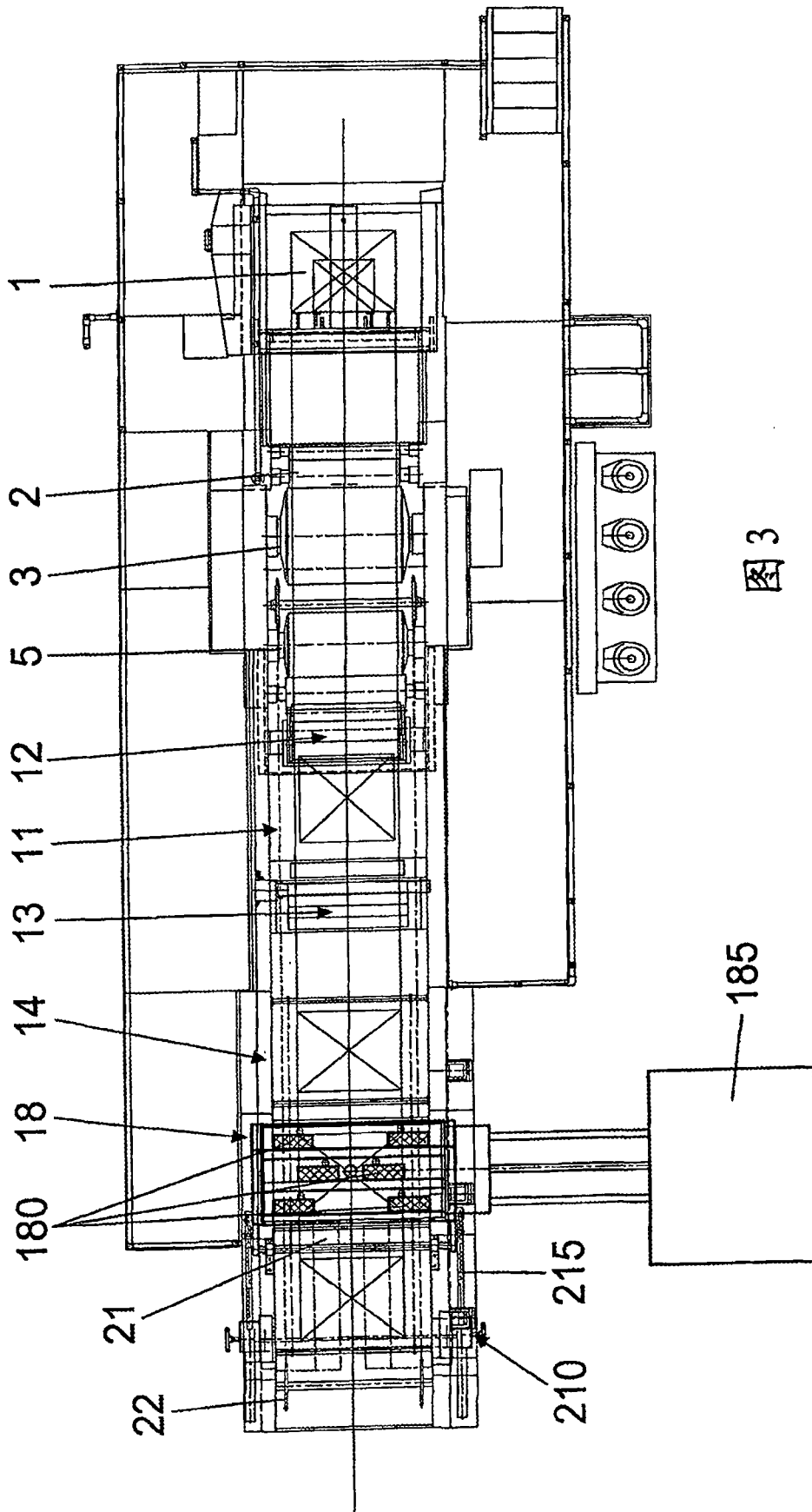


图 3

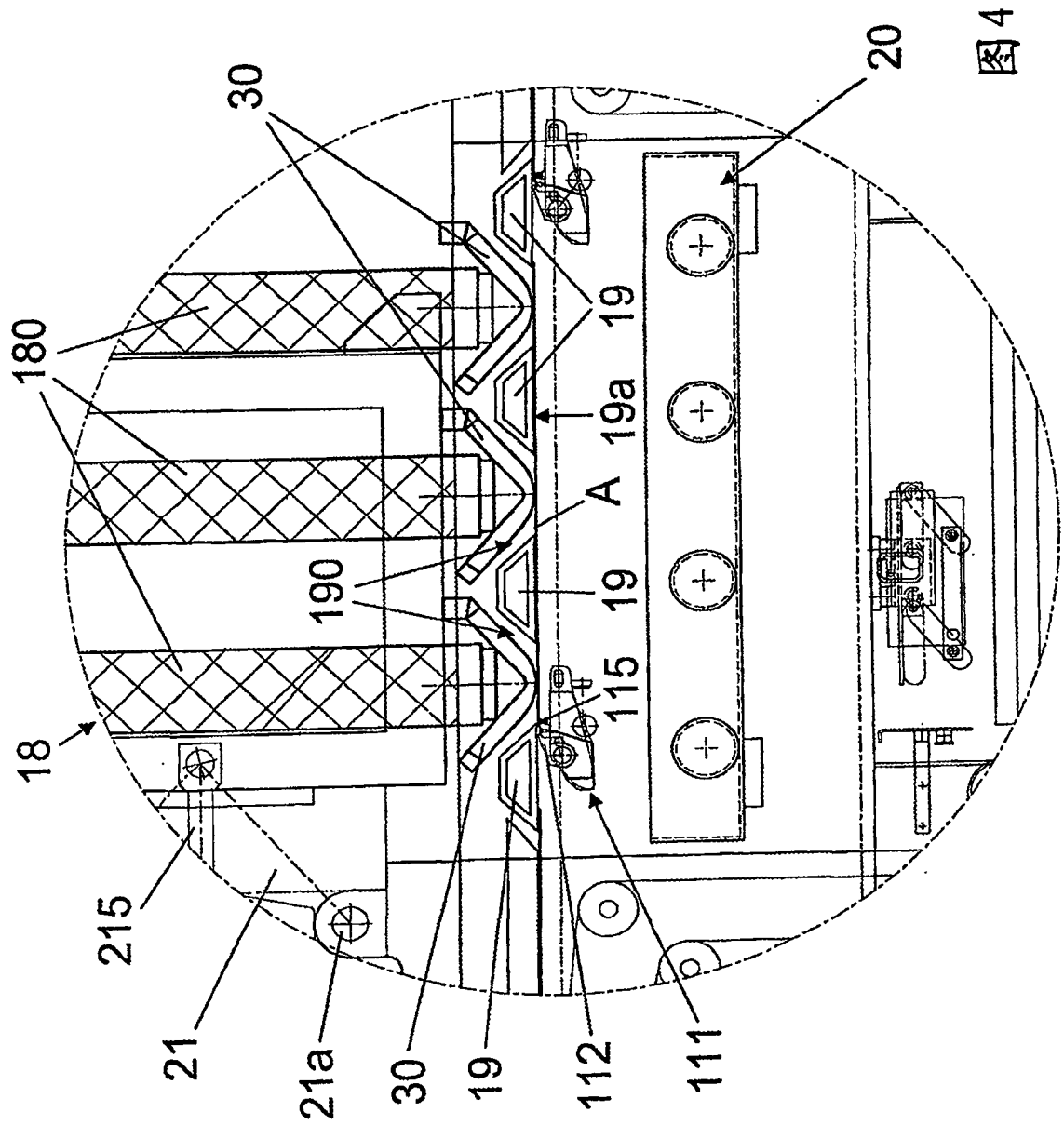
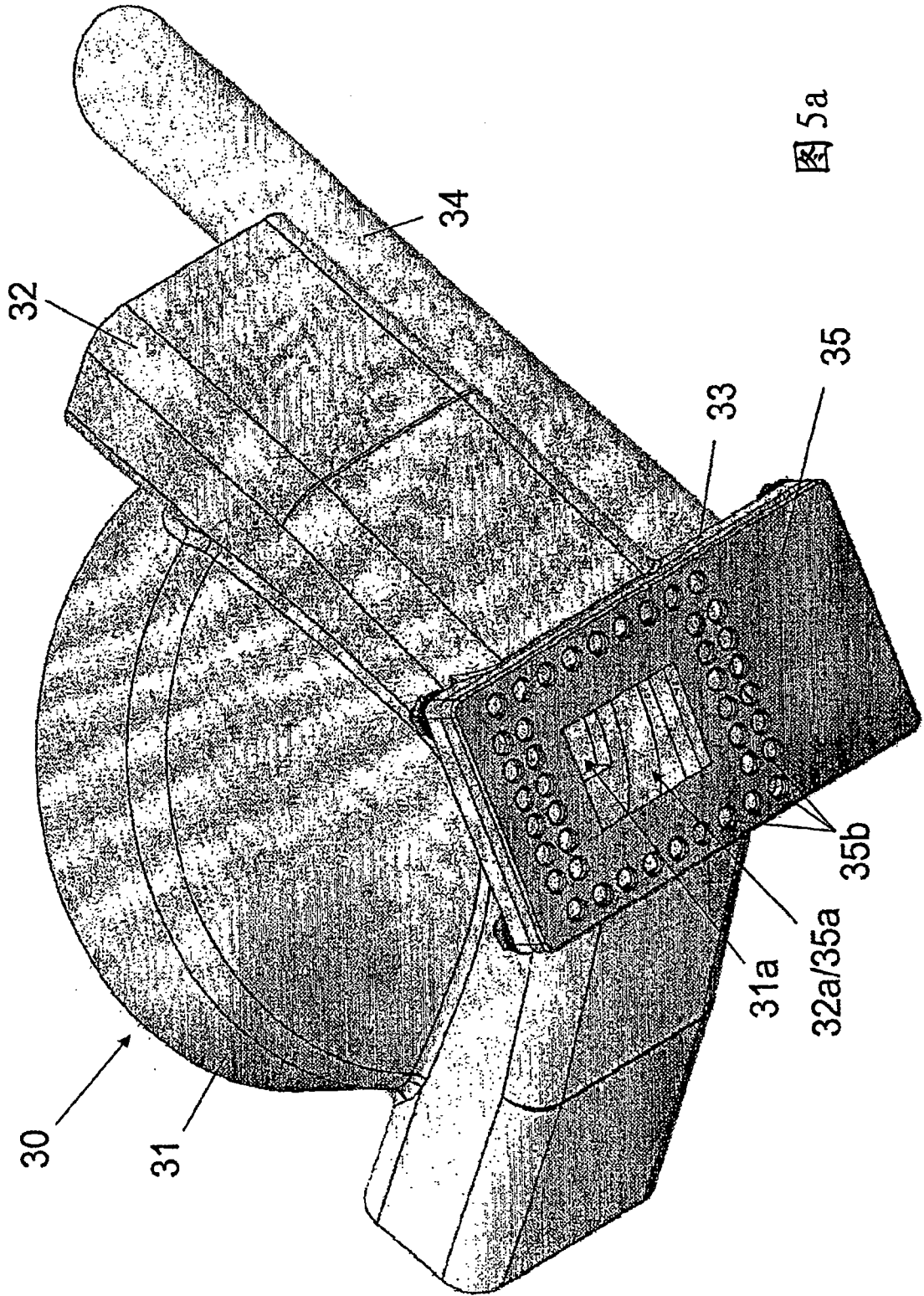


图4



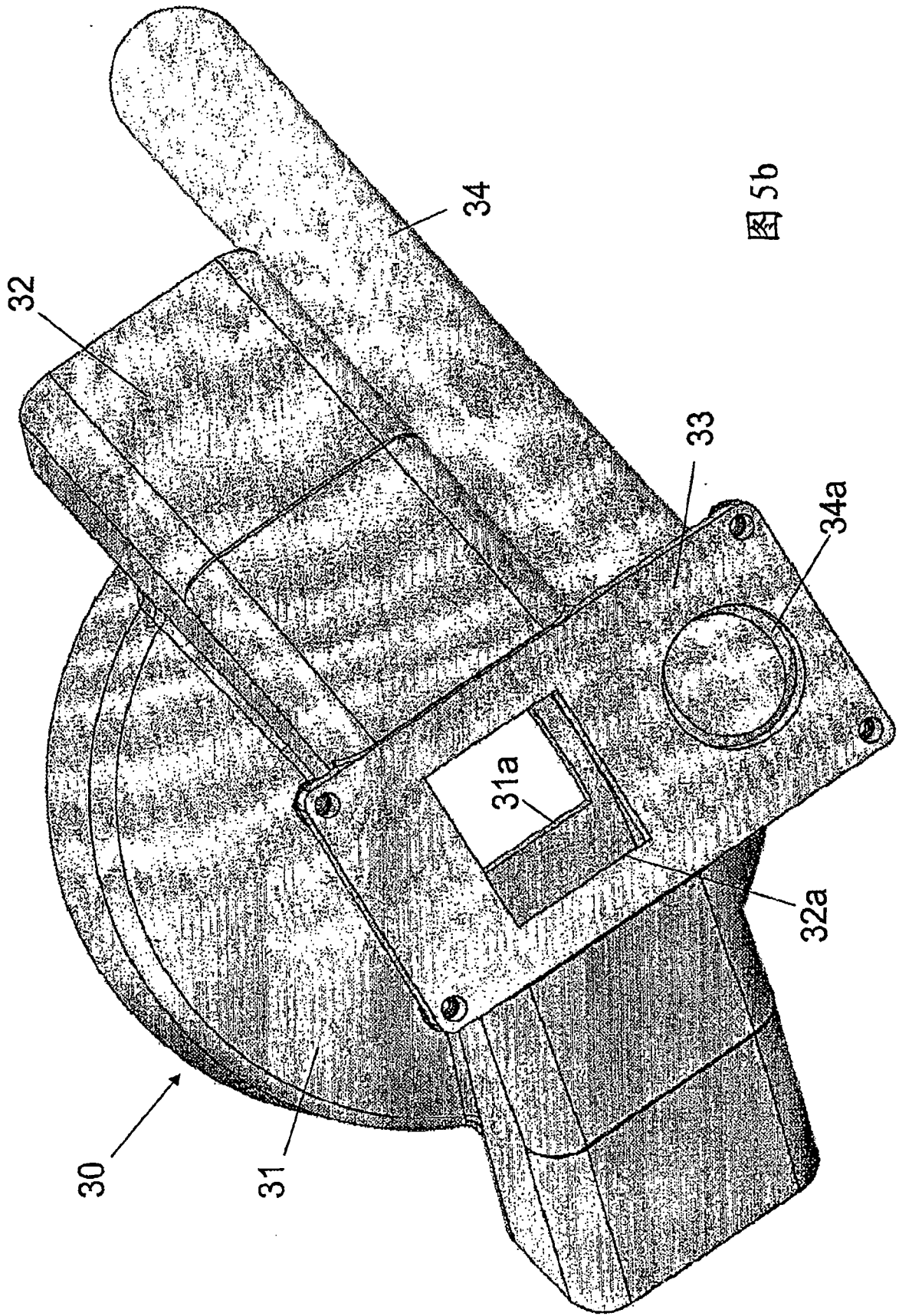


图 5b

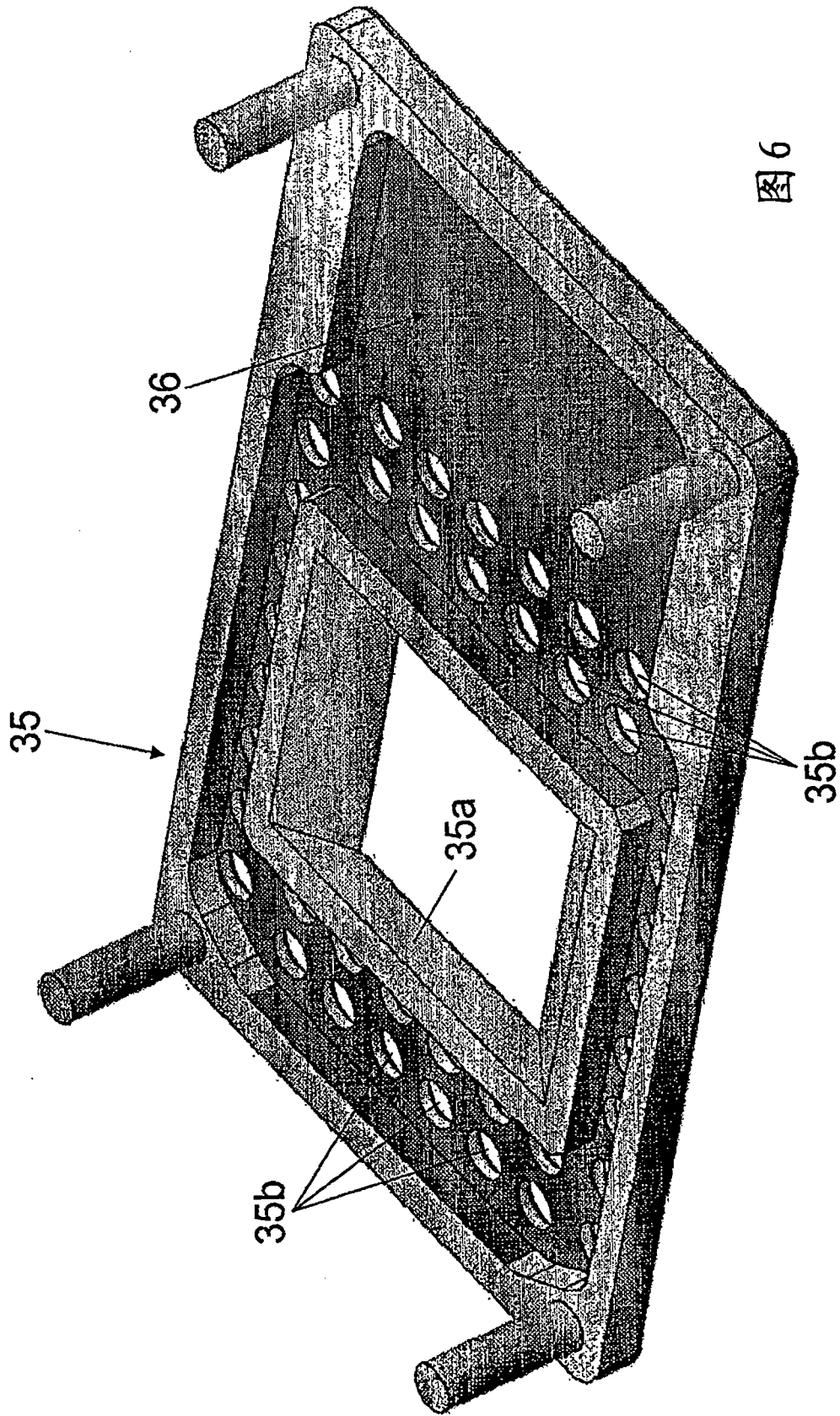


图6

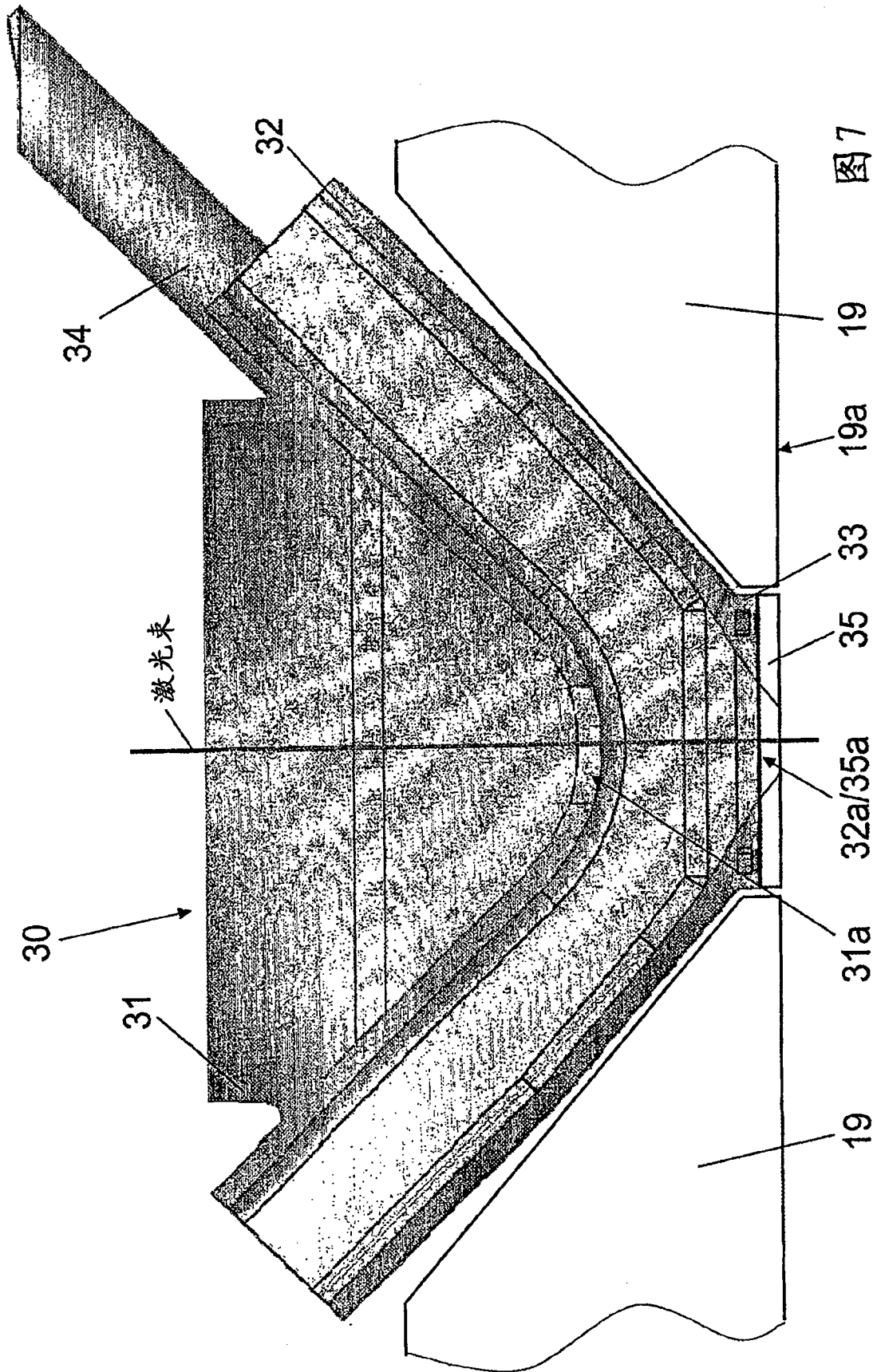


图7