[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 33/08 (2006.01)
G01N 21/27 (2006.01)
G01N 21/35 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02105130.5

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100403027C

[22] 申请日 1998.1.16 [21] 申请号 02105130.5
分案原申请号 98803403.4
[30] 优先权
[32] 1997. 1.17 [33] US [31] 08/785689
[73] 专利权人 恩布里克斯公司
地址 美国北卡罗来纳州
[72] 发明人 J·赫布兰克 D·德保弗
[56] 参考文献
US4955728A 1990.9.11
US4458630A 1984.7.10
US5321491A 1994.6.14
US5017003A 1991.5.21
US4914672A 1990.4.3
US3540824A 1970.11.17
US5028421A 1991.7.2
US4978225A 1990.10.18
GB969581A 1964.9.9
US4671652A 1987.6.9
审查员 贺文晶
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 姜 华 傅 康

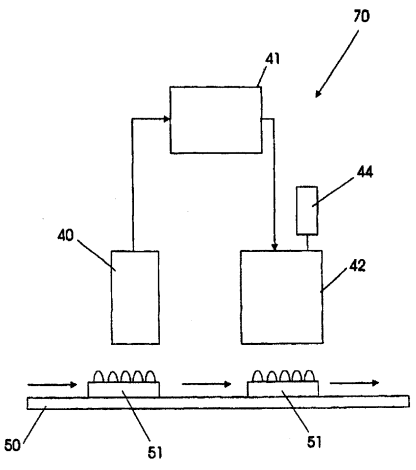
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称

用于有选择地向家禽蛋注射的方法和装置

[57] 摘要

用于选择注射禽蛋的自动化装置和方法。 该装置(70)包含：将蛋分类成适于注射或是不适于注射的分类器(40)；接收来自分类器的信号和根据各适合的蛋的存在及相对的位置生成选择注射信号的控制器(41)；以及与控制器相联系用于只注射那些被验明为适合的蛋用的注射器(42)。 注射器(42)包含至少一个用于存储待注射入验明合适的蛋的处理物质的储存器(44)。 传送器(50)被构造成用于将多个蛋移动通过分类器(40)和注射器(42)。 蛋沿着传送器行进的方向被传送。



1.用于选择注射禽蛋的自动化装置（70），包含:

用于将蛋分类为适于注射或不适于注射的分类装置（40），

用于生成分类信号的信号装置，该信号表明一个蛋是适于注射或不适于注射，所述信号装置在运转上与所述分类装置相连接;

用于以确定关系传送多个蛋通过分类装置的传送装置（50）;

用于从所述信号装置接收所述分类信号并根据所述分类信号有选择地生成注射信号的控制装置（41）;

在运转上与所述控制装置（41）相连接的注射装置（42）。

2.按照权利要求 1 的装置（70），其中所述分类装置（40）能够区分能生育的蛋和不能生育的蛋。

3.按照权利要求 1 的装置（70），其中所述分类装置（40）能够区分有生命的蛋和无生命的蛋。

4.按照权利要求 1 的装置（70），其中:

所述传送装置（50）包含蛋运输器（12）; 以及

其中所述分类装置（40）包含:

具有安置在蛋运输器（12）一边的光源（17）和安置在蛋运输器（12）的另一边的对着光源（17）的光检测器（27）的光测量系统（52）; 以及

用于使光源（17）的强度以大于每秒 100 周的频率周期性变化，在运转上与光源（17）相联系的开关电路（30）。

5.按照权利要求 4 的装置（70），其中所述光源（17）是红外光源。

6.按照权利要求 4 的装置（70），其中所述蛋运输器（12）被构造成将蛋传送至光源（17）和光检测器（27）之间而同时又不相接触。

7.按照权利要求 4 的装置（70），进一步包含安置在所述光源（17）前面的光阑。

8.按照权利要求 4 的装置（70），进一步包含安置在所述光源（17）前面的透镜系统。

9.按照权利要求 4 的装置（70），进一步包含安置在所述光检测器（27）前面的光阑。

10.按照权利要求 4 的装置（70），进一步包含安置在所述光检测

器（27）前面的透镜系统。

11.按照权利要求 4 的装置（70），进一步包含用于将所述光源（17）发射的光和周围的光区别开来的、在运转上与所述光检测器（27）相联系的电子滤波器。

12.按照权利要求 4 的装置（70），进一步包含用于过滤周围的光的被安置在所述光检测器（27）前面的光学滤波器。

13.按照权利要求 4 的装置（70），进一步包含在运转上与所述蛋运输器（12）相联系的驱动系统，该驱动系统被构造成以每秒至少一个蛋的速率使蛋通过所述光源（17）和所述光检测器（27）之间。

14.按照权利要求 4 的装置（70），其中所述蛋运输器（12）被构造成传送至少两行彼此并排的蛋，而且其中装置（70）包含多个所述光测量系统（52），其被安置成在运转上与各行蛋相关联。

15.按照权利要求 14 的装置（70），其中所述开关电路（30）使邻近的所述光源（17）同时或以互相不同的频率循环变化。

16.按照权利要求 14 的装置（70），进一步包含用于存储与所述蛋有关的数据的、在运转上与所述光检测器（27）相联系的数据收集装置，

而且其中所述开关电路（30）与所述数据收集装置在运转上相联系，以便在一周期内从每个所述光检测器（27）收集的数据与相应光源（17）的周期相对应。

17.用于在多个禽蛋中对适于注射的蛋进行选择注射的方法，该方法包含:

（a）按确定关系将多个蛋传送通过分类装置（40）;

（b）对各批多个蛋生成分类信号指明每个蛋是否适于注射;

（c）将所述分类信号传送至控制装置（41）;

（d）根据所述分类信号从控制装置（41）生成选择注射信号;

（e）将选择注射信号传送到将物质注射入禽蛋的注射装置（42），以便只对被所述分类信号指示为适合的那些蛋注射该物质。

18.按照权利要求 17 的方法，其中所述分类装置（40）能够区别开能生育的蛋和不能生育的蛋。

19.按照权利要求 17 的方法，其中所述分类装置（40）能够区别开有生命的蛋和无生命的蛋。

20.按照权利要求17的方法，其中步骤（b）包含:

（i）配备光源（17）和光检测器（27）彼此面对面，并且使得由所述传送装置（50）传送的多个蛋中的至少一个蛋通过所述光源（17）和所述光检测器（27）之间;

（ii）配备用于以大于每秒100周的频率切换所述光源（17）的开关装置（30）;以及

（iii）用所述光检测器（27）检测从所述光源（17）穿过蛋的光。

21.按照权利要求20的方法，其中所述光源（17）是红外光源。

22.按照权利要求20的方法，其中蛋通过所述光源（17）和所述光检测器（27）之间而同时与之不相接触。

23.按照权利要求20的方法，进一步包含用电子学方法过滤由所述光检测器（27）所检测的信号以将从光源（17）发射的光和周围的光区别开来的步骤。

24.按照权利要求17的方法，其中以每秒至少一个蛋的速率重复步骤（a）到（c）。

用于有选择地向家禽蛋注射的方法和装置

本申请是1998年1月16日申请的、申请号为98803403.4的、发明名称为“用于有选择地向家禽蛋注射的方法和装置”的分案申请。

技术领域

本发明涉及对着光检查家禽蛋的方法和装置，特别是涉及用于以不同于，最好是高于周围光的频率的脉动或周期的光线对着光检查家禽蛋的方法和装置。

本发明另外涉及用于向多个蛋注射的方法和装置，在那里每个蛋被验明为适于注射或不适于注射，而且只有那些被验明适于注射的蛋随后用处理物质注射。

背景技术

根据某些可观察到的属性来鉴别家禽蛋是家禽工业中众所周知和长期使用的做法。“对光检查”是对一种这类技术的通用名称，它是源于利用烛光检查蛋的原始做法的用语。正如熟悉家禽蛋的人所了解的，虽然蛋壳在大多数照明条件下显得不透明，但当被放置在直射的光前时，它们实际上有些透明，蛋里面的东西能被看到。

在大多数实际应用中，检查蛋，特别是供人类消费的“餐桌蛋”，的目的是验明并随后分离出那些具有显著数量血液呈现物的蛋，这类蛋本身有时被称为“血污”或“血蛋”。这些蛋从消费者的观点来讲是不合乎需要的，把它们从任何给定的一组蛋中排除在经济上是值得的。

Hebrank的两项美国专利4,955,728号和4，914，672号，描述了使用红外检测器和从蛋发射出的红外辐射将不能生育的蛋和有生殖力的蛋区别开来的对光检查装置。

Van Asselt等人的美国专利4，671，652号描述了对光检查装置，其中多个光源和相应的光检测器装配成阵列，蛋从光源和光检测器之间的平台上通过。

在许多场合需要将一种物质，通过向蛋中注射，在孵化前引入有生命的蛋。将各种物质注射入禽蛋在商品化的家禽工业中用于降低所孵化禽类孵化后的死亡率或提高其生长率。同样地，将病毒注入有生

命的蛋被利用去繁殖病毒以供疫苗用。向蛋中注射已被使用或计划使用的物质的实例包括疫苗、抗生素和维生素。向蛋中注射的处理物质的实例和向蛋中注射的方法在 Sharma 等人的美国专利 4，458，630 号和 Fredericksen 等人的美国专利 5，028，421 号中被描述，其内容特此在这里全文列举引作参考。注射处理的地点和时间两者的选择也能影响注射物质的效果，以及所注射的蛋或所处理胚胎的死亡率。参看，例如 Sharma 等人的美国专利 4，458，630 号，Hebrank 的美国 4，681，063 号和 Sheeks 等人的美国专利 5，158，038 号。美国专利特此在这里被全面援引作为参考。

物质向蛋中注射一般出现在借助刺穿蛋壳以形成穿过蛋壳的孔（例如，用穿孔器或钻头）将注射针通过孔延伸到蛋的内部（而且在有些情况到其中贮有的禽胚胎），并且通过针注射处理物质。被设计穿过禽蛋粗端注射的注射工具的实例在 Hebrank 的美国专利 4，681，063 号中被公布，这种工具将蛋和注射针互相固定安置，并且被设计用于向多个蛋的高速自动注射。另一方面，Sharma 等人的美国专利 4，458，630 号描述了末端（细端）注射器。

在商品化家禽生产中，约只有 60％到 90％的商业上的肉用禽蛋孵化。不能孵化的蛋包括未受精的和受精的而已死亡的蛋（常常被分类为早期死亡、中期死亡、腐烂的和晚期死亡）。不能生育的蛋可能包括全部蛋群中的约从 5％直到 25％。归因于商品化家禽生产中所遭遇到的死亡的和不能生育的蛋的数量，对向蛋中注射增加使用自动化方法，估计处理物质的成本，在多个蛋中验明哪些适于注射并且有选择地仅仅注射那些被验明为合适的蛋的自动化方法是需要的。

Coady 等人的美国专利 3，616，262 号公开了用于蛋的传送装置，它包括对光检查部位和预防注射部位。在对光检查部位，光被投射穿过蛋并由操作人员审估，操作人员标明任一被认为没有生命的蛋。没有生命的蛋在蛋被传送到预防注射部位之前用手工被移开。

发明内容

本发明的第一个方面是用于将有生命的和不能生育的，包括死的，家禽蛋区别开的方法。该方法包含：（a）配备相互面对的光源（最好是红外光源）和光检测器；（b）使蛋从光源和光检测器之间通过；（c）当蛋从光源和光检测器之间通过时，以大于每秒 100 周的频率（最

好以大于每秒200或400周的频率）切换光源；以及（d）用光检测器检测从光源穿过蛋的光。更可取地是，蛋通过光源和光检测器之间而不与之接触。该方法最好进一步包含用电子学方法过滤被光检测器所检测的信号以将从光源发射的光和周围的光区别开的步骤。步骤（b）至步骤（d）可按每秒至少一个蛋的速率被重复。

本发明的第二个方面是用于区别开有生命的和不能生育的禽蛋的装置。装置包含蛋运输器，光测量系统和开关电路。光测量系统具有被安置在蛋运输器一侧的光源（最好是红外光源）和被安置在蛋运输器上对着光源的另一侧的光检测器。开关电路与光源在运转上相联系用于以大于每秒100周的频率，并最好以大于每秒200或400周的频率，循环变化光源的强度。蛋运输器被构造成在光源和光检测器之间不接触地传输蛋。与光检测器在运转上相联系的电子滤波器被构造成将光源发射的光和周围的光区别开来（即，通过滤除由检测器检测到的较高和/或较低频率的光信号）。

优选的实施例还可能包括安置在光检测器前面用于过滤周围光的光学滤波器。驱动系统可与蛋运输器在运转上相联系，驱动系统被构造成在光源和光检测器之间以每秒至少一个蛋的速率传送蛋。一般蛋运输器被构造成传送至少两行彼此并排的蛋，这里装置包含多个被安置在与每行蛋在运转上相联系的光测量系统，以及开关电路最好一次或以彼此不同的频率循环光源中相邻近的两个。具体地讲，以每秒1000次或更多次（一般每秒2000次）的速率使光脉动或周期变化使得能在小于10毫秒内测量7个1行中全部的蛋，以便移动的蛋能以0.1秒的间隔被取样。以每秒10英寸（25.4厘米/秒）移动的蛋能以0.1英寸（0.254厘米）的间隔被取样。

个人计算机或其他的可程控或不可程控的电路可用作数据收集装置，与光检测器在运转上相联系用来存储涉及蛋的数据。在这种情况开关电路与数据收集装置在运转上相联系，以使从每个光检测器在一周期内所收集的数据与相应光源的周期相对应。具体地讲，单个的传感器从相应的被触发的发射源取样。而且，当相应的发射源被接通并随后断开时，通过使用连续的样品的差别，周围的光大部分能被排除，当取样间隔在时间上被弄得更密集时，对改变周围亮度级，例如从荧光灯的排除将被增强。

本发明的另一个方面是用于在多个蛋中将每个蛋分类成或适于注射或不适于注射的，并且有选择地仅对那些被验明为适于注射的蛋注射的自动化装置。装置包含用于将每个蛋分为适于或不适于的分类装置。分类装置在运转上连接到控制装置，并且能生成表明蛋是适于或不适于注射的分类信号。传送装置按确定的关系传送多个蛋通过分类器，以使对每个蛋的分类信号被提供给控制装置；控制装置接收分类信号并且生成被传送到注射装置的选择注射信号。将蛋分类成适于或不适于可以基于区别开受精和非受精的蛋，或基于区别开有生命的和无生命的蛋。

本发明的再一个方面是用于在多个禽蛋中有选择地仅对被分类为适于注射的禽蛋注射的方法。该方法包含提供用于将蛋分类是否适于注射或不适于注射的装置，分类装置在运转上连接到控制装置并且能生成表明蛋是否适于注射的分类信号。多个蛋按相互确定的关系被传送通过分类装置，并且涉及每个蛋的分类信号被提供给控制装置。控制装置接收分类信号并且生成选择注射信号，以使与控制装置在运转上相连接的注射装置仅对那些被分类为适于注射的蛋注射。

本发明在本文的附图及以下陈述的说明中被非常详细的阐明。

附图说明

图 1 是按照本发明用于蛋的对光检查的周期变化的光源控制及检测器的处理过程的方框图；

图 2 展示用本发明的方法处理的对光检查的蛋的矩形平台和蛋的偏位平台的顶视图；

图 3 是本发明的装置的顶视平面图；

图 4 是沿图 3 的 4－4 线所取的正视图；

图 5 是沿图 3 的 5－5 线所取的正视图；

图 6 是光源安装板和光检测器安装板的详图；

图 7 是计算机驱动光源的示意图；以及

图 8 是光检测器以及相应的滤波器，放大器和计算机输入板的示意图；

图 9 是展示使一行光发射源循环及使光检测器取样的图样。应注意发射源和检测器对 4 和 6 未被示出，但遵循由发射源和检测器对 1，2，3，5 及 7 所形成的图案。发射源行上的方脉冲表明当发射源被触发

的时间；检测器行上的峰表明当检测器被触发的时间。发射源 1 的循环（接通/断开）由波形（a）表明；发射源 2 的循环由波形（b）表明；发射源 3 的循环由波形（c）表明；发射源 5 的循环由波形（d）表明；而发射源 7 的循环由波形（e）表明。

图 10 是选择注射装置的示意图；

图 11 是图 10 的有选择性的注射装置的侧视图；

图 12 是图 11 的有选择性的注射装置注射头的放大的侧视图，在那里注射头对准装在蛋平台内的多个蛋；

图 13 是展示使一行光发射源循环和使光检测器取样的替代图案。应注意发射源和检测器对 4 及 6 未被示出，但遵循由发射源和检测器对 1，2，3，5 及 7 所形成的图案。发射源行上的方脉冲表示当发射源被触发的时间；检测器行上的峰表明当检测器被触发的时间。发射源 1 的循环（接通/断开）由波形（a）表明；发射源 2 的循环由波形（b）表明；发射源 3 的循环由波形（c）表明；发射源 5 的循环由波形（d）表明；以及发射源 7 的循环由波形（e）表明。

具体实施方式

本发明可以用任何类型的蛋来实现，包括鸡、火鸡、鸭、鹅、鹌鹑和野鸟蛋。鸡蛋是特别可取的。

术语“循环”在这里用作表示光源或发射源接通和断开的切换（例如，普通室内通用的荧光灯或汞汽灯被说成为每秒 60 或 120 周循环，而不指光本身的波长）。

图 1－2 示意说明能被用于实现本发明方法的装置。综述起来，参照图 1，本发明的装置包含光电检测器，伴随有光电检测器放大器及本身又与个人计算机（PC）模拟输入板相联系的滤波器电路，以及光电发射源（红外发射源）伴随有本身又与数字输出板相联系的红外发射源驱动电路。光电发射源和光电检测器被安置在蛋的相对两侧：如图解，光电检测器在蛋的上面而光电发射源在蛋的下面，但这些位置不是决定性的而能被颠倒，或发射源和探测器被放置在不同的方位，只要从发射源的光照亮蛋到检测器。输入和输出板被安装在个人计算机中，伴随着对在个人计算机的显示屏上所监视系统的操作。在操作中，本发明的方法花费时间使来自单个蛋的光能被精确测量。光从每个光电发射源按短脉冲被生成（例如，50 至 300 微秒）而相应的光电检测

器仅在相应的光电发射源运转时监视。为了降低周围光的影响，光电检测器在没有接收光时的输入被从接收光时的读数中减去。在一个实施例中，光从光电发射源按短脉冲被生成而相应的光电检测器在光脉冲被生成期间以及紧挨着这以前和以后监视亮度级。蛋的平台被连续地“扫描”，因为它通过鉴别器是在仅有每个检测器－发射源对运行，而至少相邻的并且最好所有其他对是在静止的情况下。

如图 2 中所表明的，本发明的方法和装置特别适用于使用的蛋“平台”。其中具有蛋的排行的任何的蛋的平台都可使用，而尽管在图 2 中用图解示出 5 行在 2 个平台中，平台可以包含任何行数，例如 7 行蛋，用 6 行和 7 行是最常见的。在相邻行中的蛋可能是相互平行的，如在“矩形”平台中，或可能相互交错，如在“偏位”的平台中。合适的商品化平台的实例包含，但不局限为，“CHICKMASTER54”平台，“JAMESWAY42”平台和“JAMESWAY84”平台（在各种情况下，号数表示平台装有的蛋数）。

图 3－5 展示通常被表示为 10 的装置，它能被用于实施本发明的方法。装置 10 包括红外光发射源安装板 11，红外光检测器安装板 21，以及如以下讨论的传送器系统。

如图说明，蛋的固定阵列包含蛋的底部开口的放置平台 12。平台 12 装有 25 个蛋，成 5 行每行 5 个蛋的阵列并跨在传送装置上，传送装置被展示的形态为传动链条 13，链条传动电机 14 及使平台沿与传动链条 13 的通路相邻的导轨 22 移动的链条夹头 15。在替代的优选实施例中，传动链条和夹头被跨在支承轨道上的一对聚合的传送带所替代，传送带是 3/8 英寸（0.95 厘米）对径并跨在 0.5 英寸（1.27 厘米）的框架上。这种传送带一般在蛋注射设备，特别是 EMBREX INOVOJECT® 蛋注射装置之上，并且因为它们在操作人员安全性和抗腐蚀能力的可比性而合乎需要。蛋平台一般以每秒 10 至 20 英寸（25.4 至 50.8 厘米/秒）的速率移动。

图 6 用图解说明红外光发射源安装板 11 和红外光检测器安装板 21 的结构。红外光发射源安装板 11 包含有红外光发射源 17（Photonics Detectors，股份有限公司，零件号 PDI－E805）安装在那里的不透光的背挡板 16。这些发射源包含组合透镜，但非组合透镜系统也能被配备给发射源。这些砷化镓发光二极管发射具有 880 纳米波长的红外光

并且能以约 1 微秒的激活时间被切换接通或断开。0.5 英寸（1.27 厘米）厚的不透光的聚合板 18 具有通过在对应于每个发射源处开孔的 1/4 英寸（0.64 厘米）直径的孔。一张 0.040 英寸（0.1 厘米）的聚碳酸酯薄片 19（除了在每个发射源上面的 0.25 英寸（0.64 厘米）的圆孔以外不透光）覆盖在聚合板 18 上。安装板的结构从而提供一个安置在蛋和红外光发射源 17 之间的光学孔径。在一个实施例中，市场上买得到的向上投影仪幻灯片用的薄片被使用。同样，红外光检测器安装板 21 包含具有安装红外光检测器（德克萨斯装置零件号 TSL261）在那里的不透光的背挡板 26。组合透镜或非组合透镜系统可任选地配备给检测器。不透光的 0.5 英寸（1.27 厘米）厚的聚合板 28 具有通过在对应于每个发射源处凿开的 3/4 英寸（1.9 厘米）直径的孔。一张 0.040 英寸（0.1 厘米）的聚碳酸酯薄片 29（除了在每个检测器上面 0.25 英寸（0.64 厘米）圆孔以外不透光）覆盖在聚合板 28 上。聚碳酸酯薄片是遮光、透红外光的聚合物，它对 750 与 2000 纳米之间的波长约有 90％的透射率。来自发射源的红外线具有接近 880 纳米的波长。因而，薄片适用于，至少部分地，阻挡和滤除周围的光。此外，安装板的结构因而提供一个安置在蛋和光检测器 27 之间的光学孔径。在所有的情况中，不透光材料最好是黑的。装置被构造成使从蛋的顶部到聚合物薄片 29 的距离“a”是 1/2 到 1 英寸（1.27 到 2.54 厘米），并使从蛋的底部到聚合物薄片 19 的距离“b”是 1/2 到 1 英寸（1.27 到 2.54 厘米），以 0.5 英寸（1.27 厘米）的距离最好。应注意有些蛋的平台和繁多的蛋的尺寸导致这个距离一般在 3/8 到 1 英寸（0.95 到 2.54 厘米）之间变化。在蛋上所见面积的尺寸一般是从约 0.25 到约 0.5 英寸（约 0.64 到约 1.27 厘米）范围，或在直径上从约 0.1 英寸到约 0.3 英寸（约 0.254 到约 0.762 厘米）。较小的面积一般产生对从相邻蛋反射光的较好的排除。

有些光电发射源可能偏离蛋的中心线而安置以致它们错过传送带。并不需要将它们对应的检测器与发射源共线排列，因为进入蛋的光被壳和里面的东西散射。在操作中，来自发射源的光以 5 到 10 度的锥体形式被投射而在此锥体中的总的光输出约 20 毫瓦。一般光在直径约 0.5 英寸（约 1.27 厘米）的圆内到达蛋并在蛋内被散射以致整个蛋被照亮并放光。未受精的蛋以小于照明辐照度约 10^4 的亮度级（或辐照

度）放光，而有生命的蛋以小于照明辐照度约 10^5 的辐照度放光。

图 7 是对应于光源的具有安装在个人计算机（未示出，见图 1）内相应的数字输出板 31 的电路 30 的示意图，而图 8 是滤波器、放大器、及伴随光检测器 27 且有安装在个人计算机内相应的 12 比特±5 伏模拟输入板 36 的输入电路 35 的示意图。全部都是常规的电路，而在其中的许多变动对本领域的那些技术人员很容易被弄清楚。

如上面给定的装置的操作中，每个发射源一般打开约 250 微秒。每个光电检测器的输出被有限带宽滤波器（与 1.0 千赫低通滤波器组合的 2 千赫高通滤波器）放大。滤波器使来自光电发射源的光的 250 微秒脉冲的检测达到最大限度，同时使来自电路或是环境的散射光的噪音减至最低程度。在相应的发射源打开后，每个滤波器的输出约被取样 120 微秒。取样用计算机数字化并记录下来。在相应的发射源被关掉后，第二个取样约取 25 微秒。当从对着光的取样中减去断开光的取样会进一步改善对检验者周围照明的排除。

发射源行循环和检测器的取样的图形在图 9 中被示出，在那里：

信号 $_n$ =（A－B＋C－D）/2 来自检测器 $_n$。

一般上述过程可做几次重复以改善来自每个蛋的数据的精确度。蛋在传送带上通过光发射源和检测器之间每秒约移动 10 英寸（25.4 厘米）。在带速为每秒 10 英寸（25.4 厘米/秒）和取样时间为每行 7 毫秒时，每个蛋每隔 1/14 英寸（0.18 厘米）被扫描。在约 1000 微秒中能做两次重复，以致，在 7 个蛋 1 行中，在 1 行中的全部 7 个蛋能在小于 7 微秒内被测量。当每 1 行被接收后，软件根据穿过每个蛋的光的量将蛋分为有生命的蛋，未受精的蛋，中期死亡的蛋和遗漏的蛋。依据证实整行已被接收通过算法，处理开始，该算法靠注意到由蛋间大多数检测器所接收的强光来探测行。预定的截断与每个蛋所接收的最低亮度级连带使用以作出有生命的/无生命的/中期死亡的分类，以未受精的大于 100 毫伏，而有生命的小于 50 毫伏。当蛋被验明为有生命的，未受精的，中期死亡的或遗漏的以后，其结果与对一组或一大堆蛋积累统计一起用图解法被显示在个人计算机屏幕上。

在光发射源安装板 11 的另一个实施例中，二极管被装在使二极管定位并保护它们防止工作环境中水和灰尘的不透光的聚合板 18 中。在每个二极管上方平坦的蓝宝石窗口对于来自二极管的光是透明的。同

样地，光检测器安装板 21 可包含在那里安装有透镜的红外光检测器（IPL 零件号 IPL10530DAL）的不透光的背挡板 26。0.6 英寸（1.52 厘米）厚的不透光聚合板 28 具有 0.33 英寸（0.84 厘米）直径的通过在各个对应的发射源处开的孔。透光的蓝宝石窗口能使光穿过蛋照明蛋上的检测器。如上所述，有些光电发射源可能偏离蛋的中心线以致它们错过传送带。

在另一个实施例中，在如上所述的装置的操作中，各发射源一般打开约 150 微秒。来自检测器的输出刚好在相应的发射源被打开前后的约 150 微秒之前被取样。在相应的发射源关掉后的约 150 微秒取第三个样。取样由计算机数字化并记录下来。断开光的取样被平均并从对着光的取样中减去以改善对围绕检验者周围光的排除。使发射源的行循环和使检测器取样的图案被示于图 13 中，那里：

信号$_n$=（2B－A－C）/2 来自检测器$_n$。

对 7 个蛋 1 行的取样每个蛋约需 450 微秒，或近似于 3 毫秒。蛋在传送带上通过光发射源和检测器之间每秒约移动 10 英寸（25.4 厘米）。在每秒 10 英寸（25.4 厘米/秒）的带速和 5 毫秒的取样间隔时，每个蛋是每隔 1/20 英寸（0.13 厘米）被扫描。当每一行被接收后，如上所述软件将蛋分类。预定的截断与由每个蛋所接收的光的最低亮度级一起被用于将蛋分类，例如，以未受精的大于 35 毫伏而有生命的小于 20 毫伏。

在正常操作中，蛋平台的前边缘或是由平台移动到固定的停止点或是由用于定位平台前边缘在运转上也与计算机相联系的光学照相装置被定位。当时，发光源和检测器的行一般与平台的前行排成一直线。当检测器的行连续地扫描蛋时，平台凭借传送器系统随后向前移动。软件凭借当行间的边界移过检测器时通过蛋之间的强光确定蛋的行的通过。在连续的行边之间所记录的最低亮度级被用于辨别未受精的和有生命的蛋。来自整个平台的数据被记录用于以后的数据处理以验明中期死亡的蛋。作为行位置的检查，计算机也监控停顿（打开或关闭）的条件以及传送器马达的运行或停止状态。

被验明为未受精的，死的或中期死亡的蛋可用任何常规的方法，包括手工的或在美国专利 4，681，063 号中所公开的抽气型提升装置，来除去，专利的公开内容在这里被全文引入用作参考。

本发明的一个方面是将自动向蛋内注射的装置与用于在多个禽蛋中把每个蛋分类为或是适于注射的或是不适于注射的装置结合起来。分类装置（或“分类器”）在运转上与注射装置相联系，以使只有被验明适于注射的那些蛋用处理物质注射。

作为适于注射（或“适合的”）蛋的分类可根据看成或是能受精的或是未受精的蛋的验明，而受精的蛋适于注射。换句话说，分类可根据看成或是有生命的（即，含有活的胚胎的蛋）或是无生命的（即，未受精的或含有死的胚胎），而有生命的蛋适于注射。如在这里所用的，术语“无生命的”蛋指的是或是未受精或是曾受精但其中禽的胚胎已死的蛋。如在这里所用的，术语“死”蛋指的是含有已死的禽胚胎的蛋。“无生命的”蛋从而包含未受精的和死的蛋两者。另外，分类装置可被设计去验明“空的蛋”（其中里面的东西已漏掉）及“遗漏的蛋”（在那里通过装置的蛋格不包含任何蛋）。空的和遗漏的蛋都被分类成不适于注射。

在那里分类装置被设计成将不能生育的蛋（‘未受精的蛋’）和能生育的蛋区别开，并将能生育的蛋分类成适于注射的，需承认被分类成能生育的蛋可能包含一些死的蛋。有选择地注射被验明为适于注射的蛋的本方法可同样很好地被说成是有选择地不注射被验明为不适于注射的蛋的方法，对于本领域的技术人员将是清楚的。

如在这里所用的，术语“处理物质”指的是被注射入蛋中以达到所需效果的物质。处理物质包含但不局限于疫苗，抗生素，维他命，病毒和免疫调节物质。被指定用于蛋中以防止在孵化的禽类中突然蔓延家禽疾病的疫苗是市场上买得到的。一般处理物质是分散在液体介质中，例如，是液体或乳状液，或是溶解在液体中的固体，或是分散或悬浮在液体中的粒子。

如在这里所用的，术语“针”或“注射针”指的是被设计成待插入蛋中以输送处理物质进入蛋内部的装置。许多合适的针的设计对于本领域的那些技术人员将是清楚的。如在这里所用的术语“注射工具”指的是被设计为刺入禽蛋的外壳并在那里注射处理物质的装置。注射工具可包含用于在蛋壳中造成一个孔的穿孔器，和通过穿孔器造成的孔插入的注射针以向蛋中注射处理物质。注射工具、穿孔器和注射针的各种设计对于本领域的技术人员将是清楚的。

如在这里所用的，“向蛋中注射”指的是在孵化以前把一种物质放置在蛋内。该物质可被放置在蛋的胚胎外部分（如，卵黄囊，羊膜，尿囊）内或在胚胎本身内。注射所达到的部位根据所注射的物质和需要的结果而改变，对本领域的那些技术人员将是清楚的。

图 10 用图解说明能用于实现本发明的有选择能力的注射法的装置 70。概述起来，参见图 10，本发明的装置 70 包含：用于将蛋分类成或是适于注射或是不适于注射的分类器 40；用于接收来自分类器的信号和用于根据各适合的蛋的存在及相对的位置生成选择注射信号的控制器 41；以及与控制器相联系用于只注射那些被验明为适合的蛋用的注射器 42。注射器 42 包含至少一个用于存储待注射入验明合适的蛋的处理物质的储存器 44。传送器 50 被构造成将多个蛋（例如，装在市场上的蛋平台中的蛋）移动通过分类器 40 和注射器 42。蛋沿着传送器行进的方向由图 10 中的箭头指明。

在本领域中的那些技术人员将体会到许多传送器的设计将会适合在本发明中使用。传送器 50 可以被设计成导轨的形式以容纳并托住蛋平台或能将蛋平台放在上面的传送带。传送带或导轨可包含阻塞物或导向体以沿着传送路径均匀隔开多个蛋平台。

如在这里所用的，“注射信号的选择生成”（或选择注射信号的生成），指的是凭借控制器使得只注射那些被分类器验明适于注射的蛋的信号的生成。如在本领域中技术人员将清楚的那样，选择注射信号的生成可由各种不同的途径实现，包括生成对适合的蛋注射或生成阻止对不适合的蛋注射的信号。

供在这里描述的方法中使用的优选的注射器是 INOVOJECT®自动注射装置（北卡罗来纳，Research Triangle Park,Embrex 股份有限公司）。然而，如这里所述的，能在运转上与供蛋分类用的装置连接的任何向蛋中注射装置适合在本发明方法中使用。适合的注射装置最好被设计成与市场上蛋运输装置或“平台”在一起运转，其实例在这里被描述。最好，按照本发明方法待注射的蛋如这里所述被装入蛋平台；然而，如在本领域中的那些技术人员将会清楚的，在规定时间之外提供多个蛋给用于验明适合的蛋的分类器的任何装置都能用于本发明的方法中。在分类器下面的蛋可每次通过 1 个或，如在这里所述，分类器可被构造成使多个蛋能同时通过分类器的下面。

更可取的是，注射器包含多个注射针，以提高操作的速率。注射器可包含多个同时操作或连续注射多个蛋的注射针，或换句话说可包含用于注射多个蛋的单个注射针。

如图 11 中所示，注射装置可包含有注射针（未示出）被设置在其中的注射头 54。为了注射蛋，注射头或注射针都能移动。每个注射针用液体与盛装待注射的处理物质的储存器相连接。单个储存器可供应在注射头中所有的注射针，或可使用多个储存器。示范性的注射头在图 12 中示出，在那里传送器 50 已将蛋平台 51 对准注射头 54。每个注射针（未示出）被收藏在导向管 61 中，导向管被设计靠在蛋的外部上。每个注射针可运转地被连接到液体泵 55。每个液体泵是用液体与导管 62 连接，导管用液体与盛装处理物质的储存器（未示出）相连。合适的注射装置在 Hebrank 的美国专利 4，681，063 号和美国专利 4，903，635 号中被描述。

如图 10 中所示，蛋可按固定的阵列（即，在相对于其他蛋的固定位置）被传送通过分类器 40 和注射器 42，以使在传送到注射器的时候由分类器生成的信号结果形成只对由分类器验明适合的那些蛋注射。换句话说，当蛋从分类器到注射器时，蛋被防止改变它们相对于其他蛋的位置。这可被实行，例如，通过使用市场上的蛋平台沿着传送器去传送多个蛋。

用于验明适于注射的蛋的优选分类器使用脉动或循环的光，其频率不同于（最好是高于）周围的光，如这里所述的。然而，本领域的那些技术人员将体会到把有生命的和无生命的蛋或能生育的和不能生育的蛋区别开并生成信号给控制器供处理用的任何自动化方法都可被使用。将蛋分类的方法包括根据蛋的温度，或穿过蛋的光的质量和数量的方法；参见，例如，美国专利 3，540，824 号（Fonda 和 Chandler），美国专利 4，671，652 号（Van Asselt），美国专利 4，914，672 号（Hebrank），美国专利 4，955，728 号（Hebrank）以及美国专利 5，017，003 号（Keromnes 和 Breuil）。还可参见 Das 和 Evans，美国农业工程师学会，35：1335（1992）。

在示范性的装置中，将蛋分类为适于注射的步骤是利用光测量系统完成的，其中光透过蛋并由光检测器审估。蛋被验明为或是能生育的（适于注射）或是不能生育的（不适于注射）。光检测器在运转上

被连接到控制器（它可能是微处理机或其他程控或非程控的电路系统）。用于传送多个蛋通过光测量系统的装置被安置以使每个蛋通过光测量系统并且为每个蛋生成数据。由光测量系统收集的数据被提供给用于处理和存储与每个蛋有关数据的控制器，并且控制器生成选择注射的信号。控制器在运转上被连接到注射装置以使各个蛋根据由光测量系统收集的数据而被注射；注射只发生在来自光测量系统的数据指明该能生育的。通过对光测量系统对该蛋生成的数据与预定程控标准，或与由核对样品提供的测量结果进行比较可作出“能生育的”蛋的标识。

用于将蛋分类为适于注射并且对适合的蛋选择注射的本装置的优选实施例在图 11 中被示意说明。传送器 50 被构造成使蛋平台 51 移动（由箭头指明行进方向）通过光测量系统 52，该系统被设计成将蛋按适合的或不适合的分类。光测量系统包含多个光发射源和相联系的光检测器，它们被构造成使光穿过每个蛋并被检测。穿过蛋的透射的光被检测器测量，检测器在运转上被连接到控制器 41。由光检测器生成的信号指明蛋是否是适合的或不适合的；信号被传送到控制器 41 并被接收。控制器在运转上被连接到包含注射头 54 和多个液体泵 55 的注射装置。注射头包含多个针；每个针与蛋平台的一格对准（即，与装在那里的蛋对准）。每个液体泵以液体与装有处理物质（未在图 11 中示出）的储存器保持联系并以液体与注射针（用管子提供液体连接的装置，未在图 11 中示出）保持联系。控制器生成信号并向注射装置传送信号以便将处理物质只对那些被验明为适于注射的蛋传送。

处理物质只送到被验明为适合的蛋的选择传送能由各种任何装置来完成，这对本领域的那些技术人员将是清楚的。实例包含，但不限于，逐一控制的液体泵，例如电磁控制的泵；或控制处理物质从储存器流动到协同的液体泵的单个的阀门。换句话说，处理物质的选择传送可由注射针或蛋壳穿孔器的逐一的控制来完成，以使穿孔器和/或针不进入被验明为不适合的那些蛋。

分类器可被设计成使蛋以不间断的流动通过（例如，参见在这里对光电检测器区别器装置的描述）。在蛋必须停下来待注射的地方，本领域的那些技术人员会清楚使用包含多于 1 个注射头的装置对提高全部操作的速率可能是需要的。传送器可包含多个能独立移动但在运

转上彼此连接的传送单元，以便位于初始传送单元上的物品会自动传递到后继的传送单元。一个传送单元会在分类器下的蛋平台以连续的流动传递，同时当蛋被注射时后继的传送单元可被用于将蛋平台移到对准注射头的位置并暂停。传送器的移动可在程控或计算机化的控制装置的操纵之下或由操作人员手工控制。在优选的实施例中，传送器50被框架56所支撑，框架将传送装置升高到蛋平台能方便地被装载的高度。

本选择注射装置的优选实施例包含与分类装置组合的INOVOJECT®自动注射装置（北卡罗来纳，Research Triangle park,Embrex 股份有限公司），分类装置如在这里所述包含光电检测器区别器装置。光电检测器区别器被装在蛋平台传送器上的INOVOJECT®装置上并在注射头的前面（相对于蛋平台的行进方向）。当蛋平台从其初始位置移到在注射头下面的位置时，蛋平台通过光电检测器区别器以使每个蛋被验明或是适于或是不适于注射。光电检测器生成信号并向控制器发送信号指明对适合的蛋的检测。控制器生成被传送到注射装置的信号以使只有验明为适合的那些蛋才用处理物质注射。

本发明在下列非限制性的实例中被描述得更详细。

实例 1

用循环光源的光学对光检查

为了说明本发明，几个鸡蛋被人工对光检查，随后用本发明的方法测量。这些结果列于下面的表 1 中。这些数据是使用 880 纳米红外光源和检测器测量的。结果显示未受精的范围为 40 至 83 个单位，中期死亡的为 8 至 25 个单位，以及有生命的为 5.7 至 6 个单位。三种类型的蛋之间的巨大差别证明使用本发明的方法蛋的可靠的分类是可能的。

表 1：用循环光源的光学对光检查

蛋的号码	蛋的类型	检测器输出
1	未受精的或早期死亡的	83
2	未受精的或早期死亡的	47
3	未受精的或早期死亡的	98
4	未受精的或早期死亡的	78
5	未受精的或早期死亡的	40
6	中期死亡的	25
7	中期死亡的	15
8	中期死亡的	8
9	有生命的（17 天）	6
10	有生命的（17 天）	5.6
11	有生命的（17 天）	6
12	有生命的（17 天）	5.7
13	有生命的（17 天）	5.7

实例 2

供选择注射用的装置

供鸡蛋选择注射用的装置被用 JW 84 INOVOJECT®型（北卡罗来纳，Research Triangle Park,Embrex 股份有限公司）构成。分类装置或分类器被安装在 JW 84 INOVOJECT®的框架上，包含一排 7 个光电发射源和 7 个光电检测器的分类装置被构成用 JAMESWAY 84 平台去操作（每行 7 个蛋，12 行）。分类器使用如这里所述的红外线。分类器装在 INOVOJECT®传送器上面的 INOVOJECT®框架上并定向以使蛋平台中的每行蛋在进入注射头以前通过分类器。注射头包含 84 个 50 微升的电磁控制泵的罐（由生物化学股份有限公司制造），每个泵连接到装有液体疫苗的储存器。

包含 40 兆赫，带有十进制读出带（RTD）模拟输入和数字输出板的 386 计算机（CTC P1）的控制装置被构造成去接收并存储来自分类器的数据，并传送选择注射信号到各个电磁控制泵。

在操作中，含有 84 个鸡蛋的 JAMESWAY 84 平台被装在 INOVOJECT®传送带上。每个平台通过分类器，而且每个蛋通过光发射源和光检测器之间。数据被传送到控制器，使用预定的截断电平，验明每个蛋适

于注射（能生育的）或不适于注射（不能生育的，空的或遗漏的）。控制器生成并传送选择注射信号给每个注射泵。每个蛋被 INOVOJECT® 注射工具刺穿，然而，只有与放在能生育的蛋中的针相联系的那些注射泵发放疫苗。这个系统每小时约能注射 45，000 个蛋。

上文是说明本发明的，而不能将它认作限制。本发明由下列权利要求确定，在这里包括权利要求的等价物。

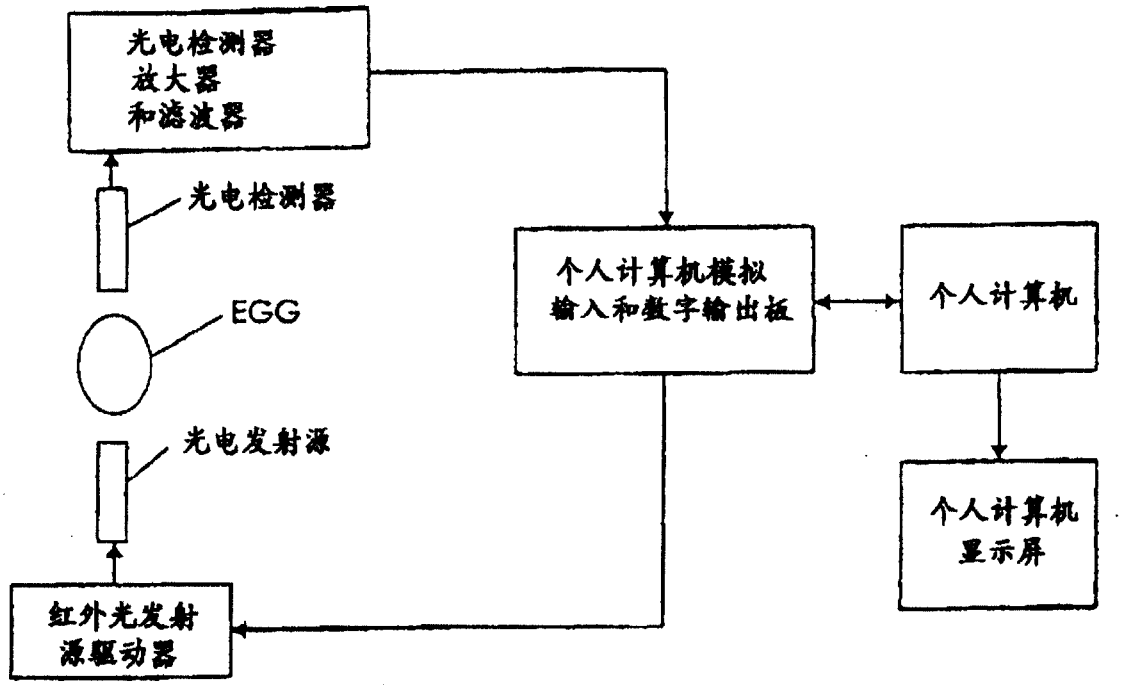

光电检测器
放大器
和滤波器
光电检测器
EGG
光电发射源
红外光发射
源驱动器
个人计算机模拟
输入和数字输出板
个人计算机
个人计算机
显示屏

图 1

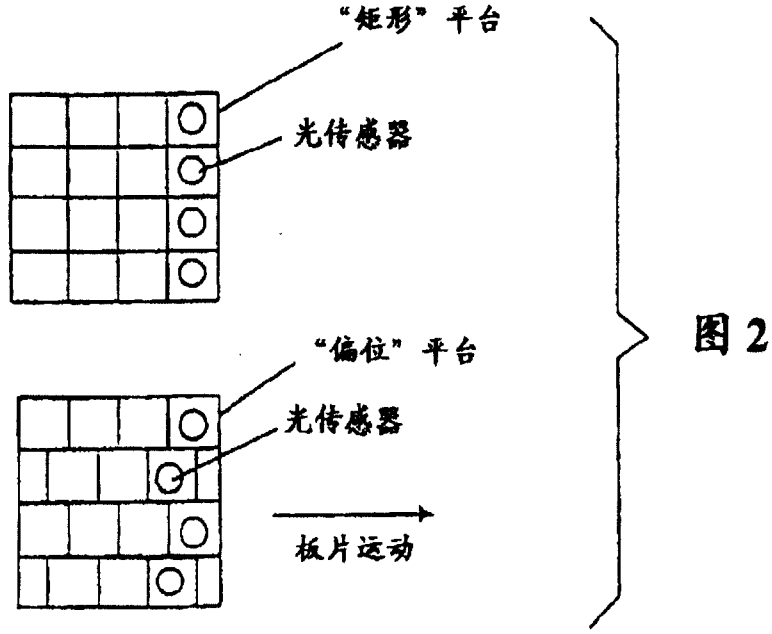

“矩形”平台
光传感器
“偏位”平台
光传感器
板片运动

图 2

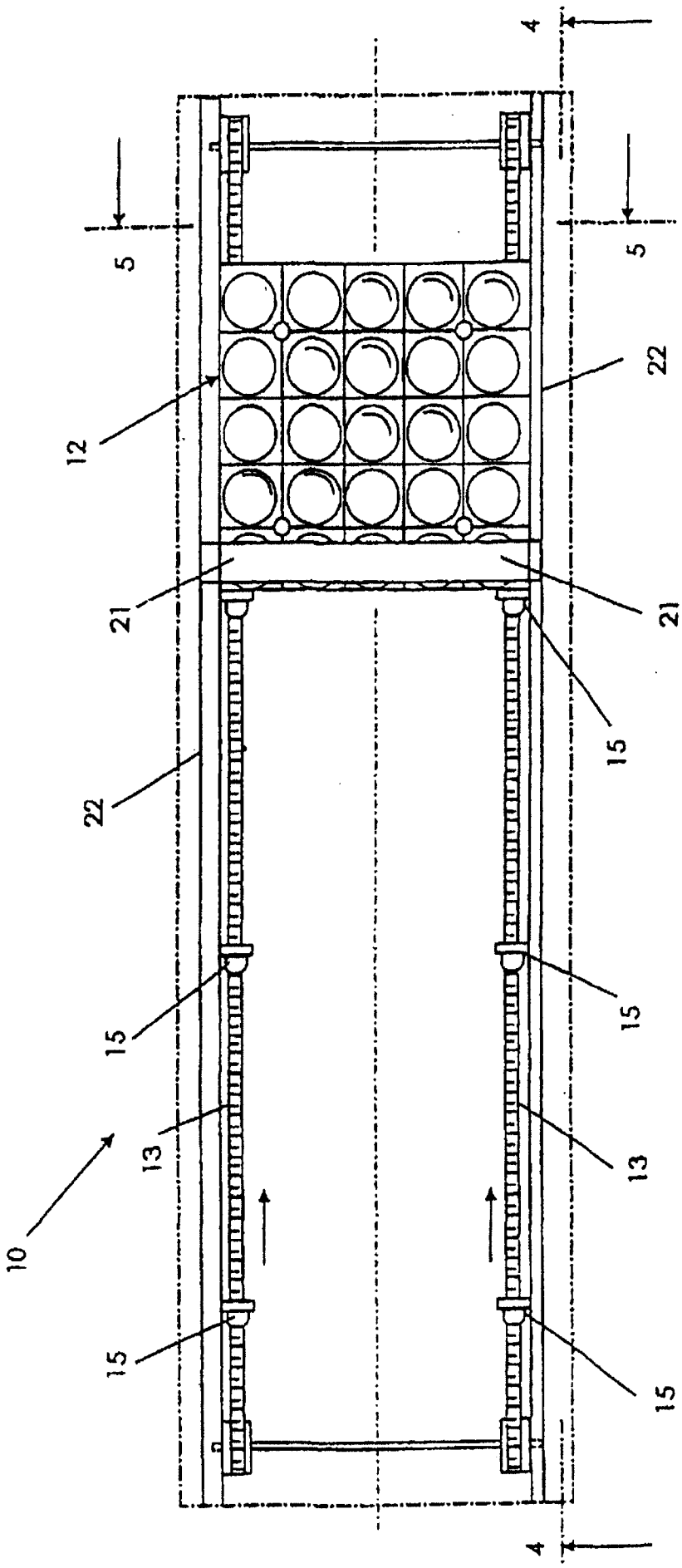


图 3

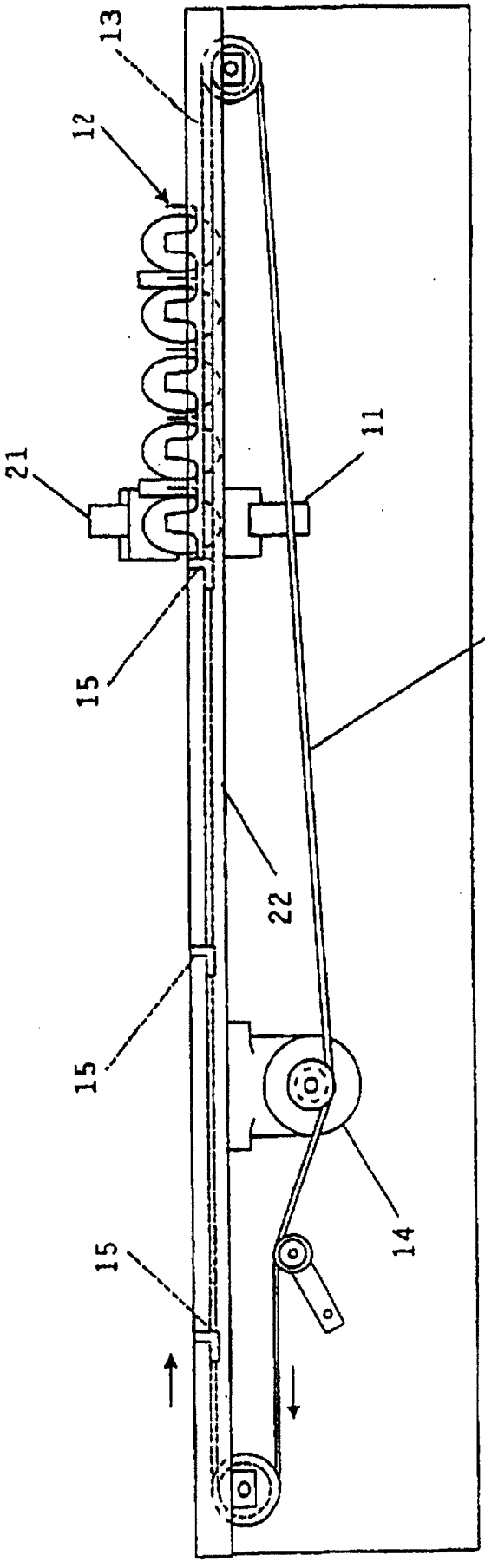


图 4

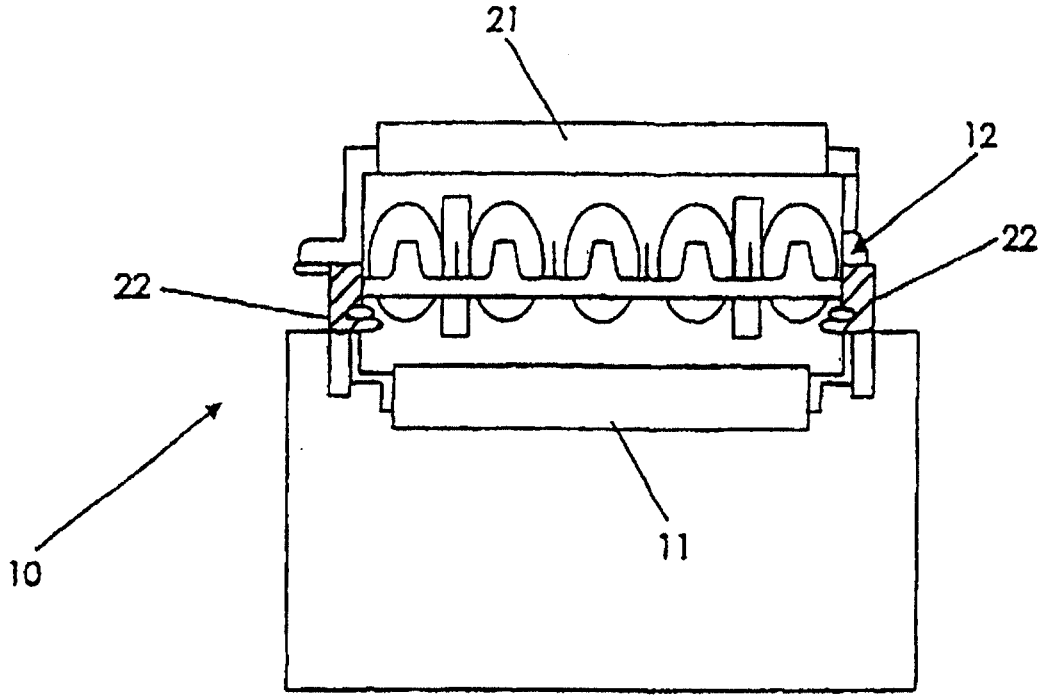


图 5

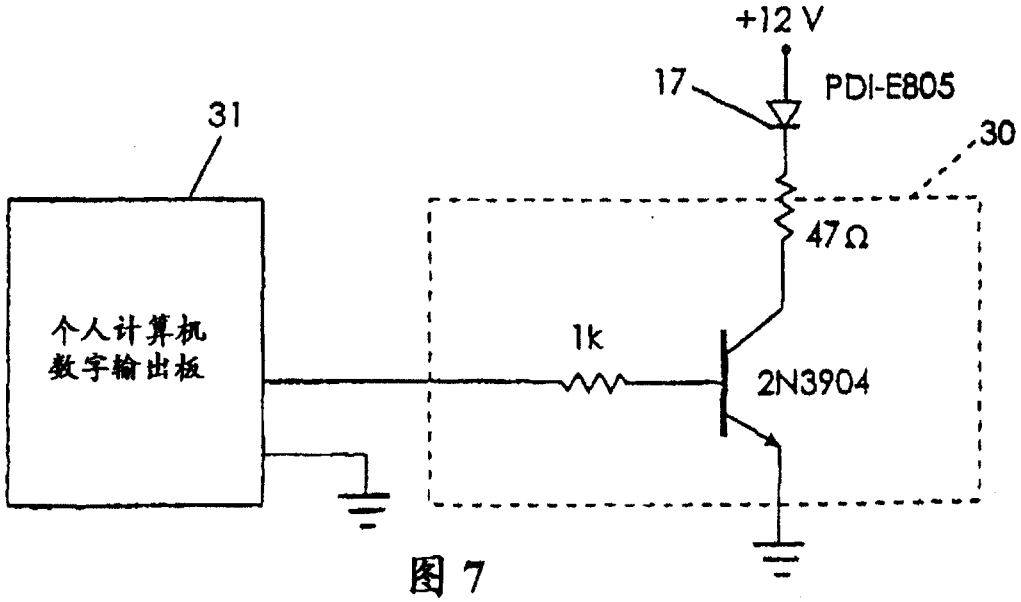


图 7

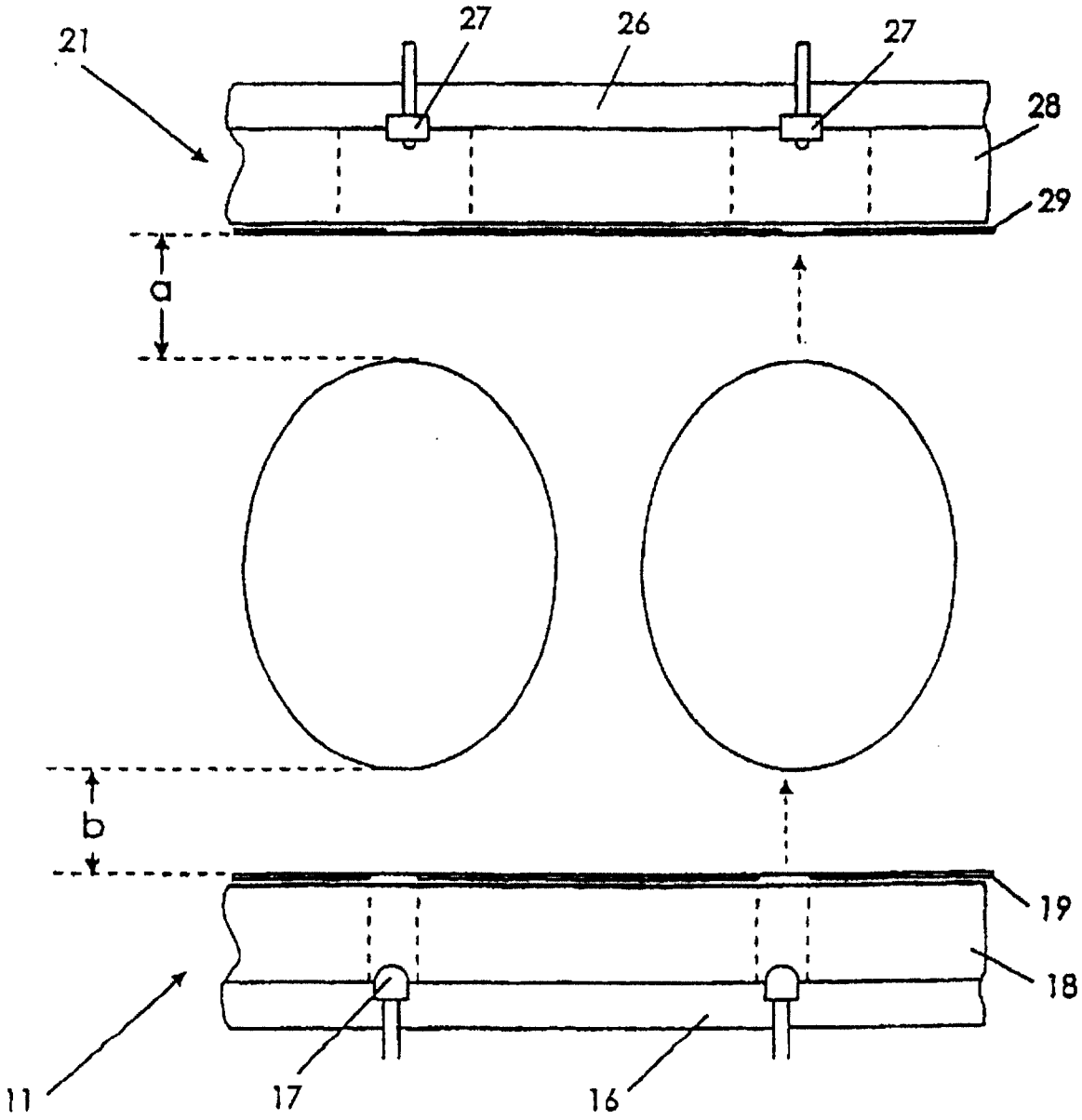


图 6

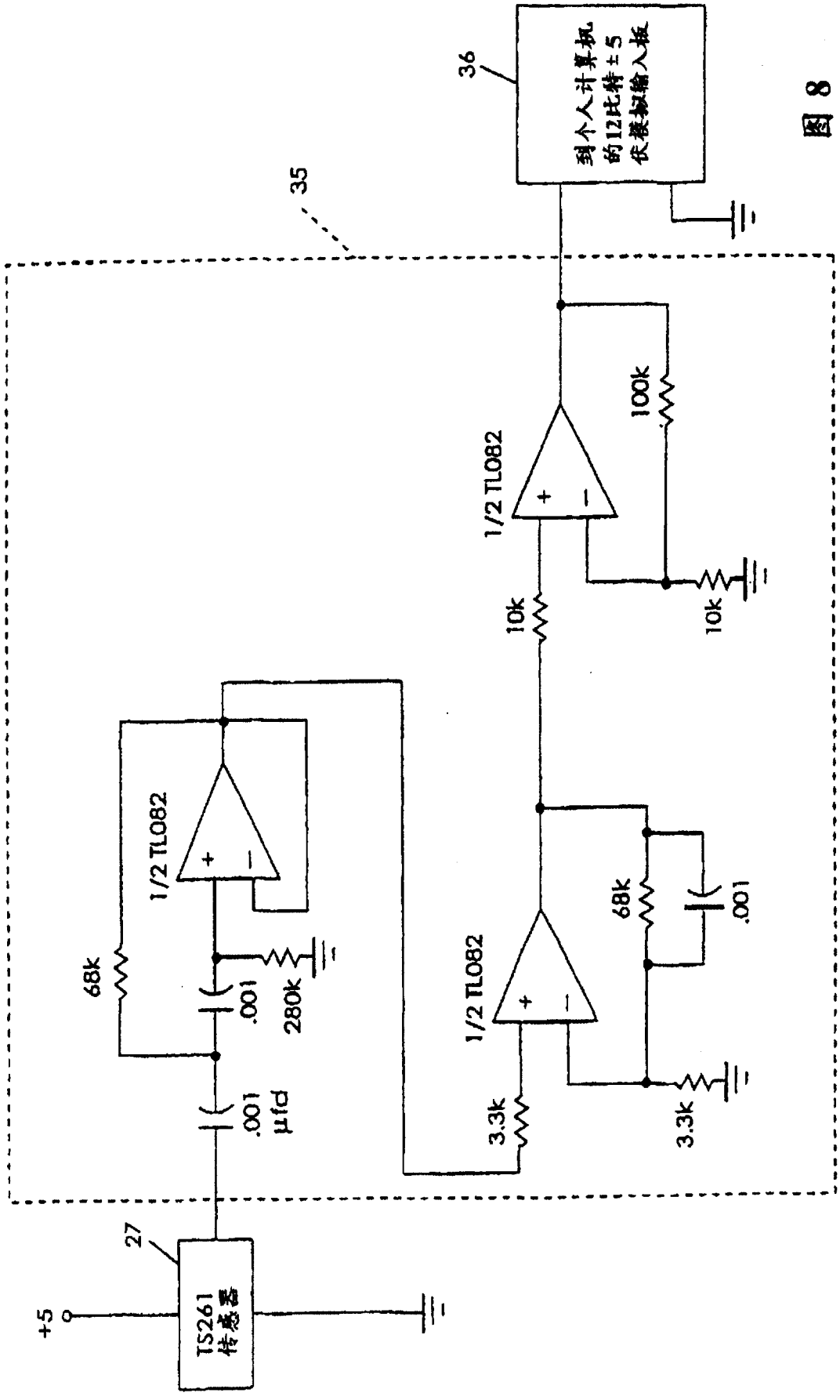

36
到个人计算机的12比特±5伏模拟输入板
35
100k
1/2 TL082
10k
10k
68k
1/2 TL082
.001
280k
68k
1/2 TL082
.001
3.3k
3.3k
.001 μfd
27
+5
TS261 传感器

图 8

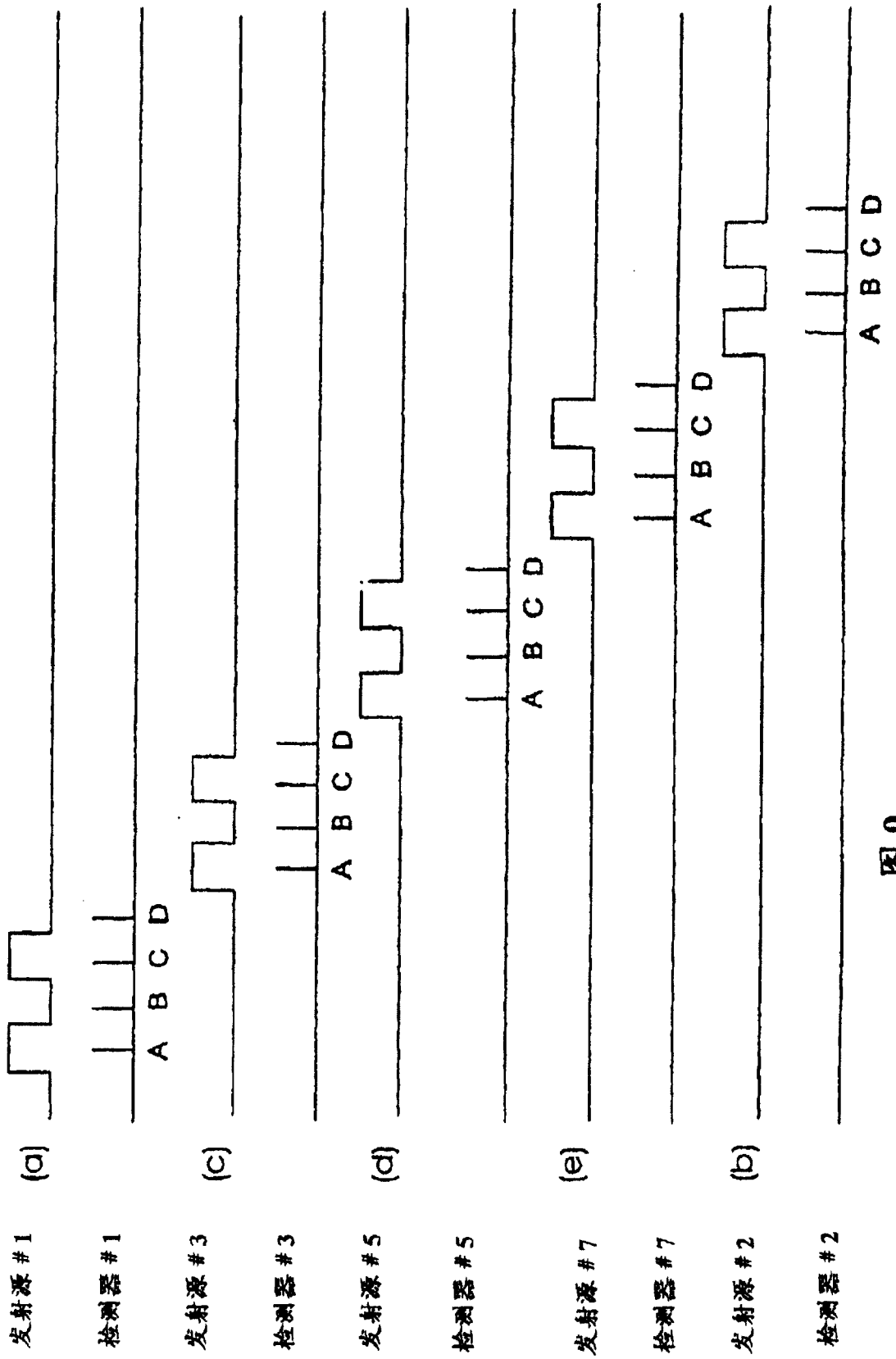

发射源 #1
(a)
检测器 #1
A B C D
发射源 #3
(c)
检测器 #3
A B C D
发射源 #5
(d)
检测器 #5
A B C D
发射源 #7
(e)
检测器 #7
A B C D
发射源 #2
(b)
检测器 #2
A B C D

图 9

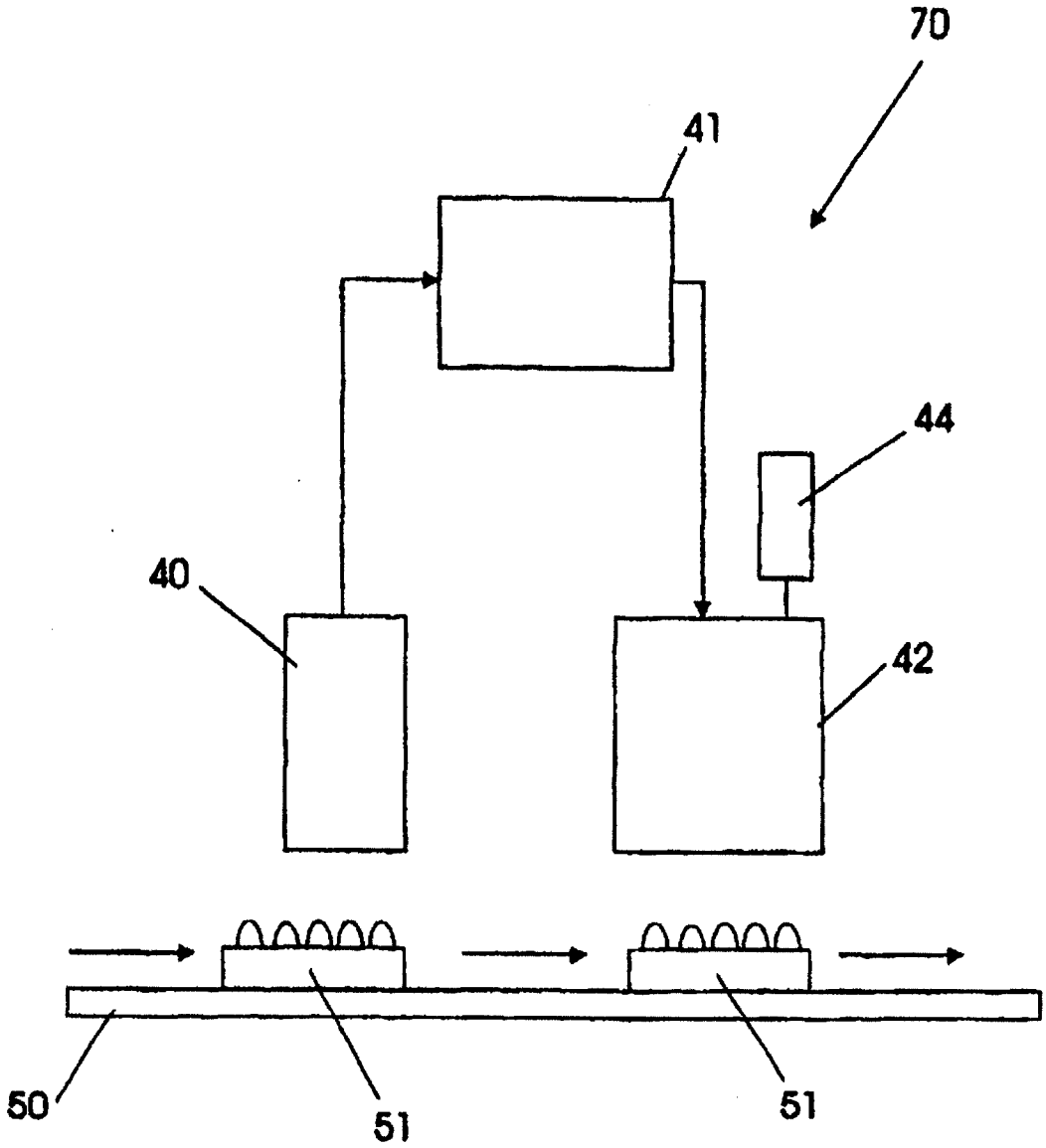


图 10

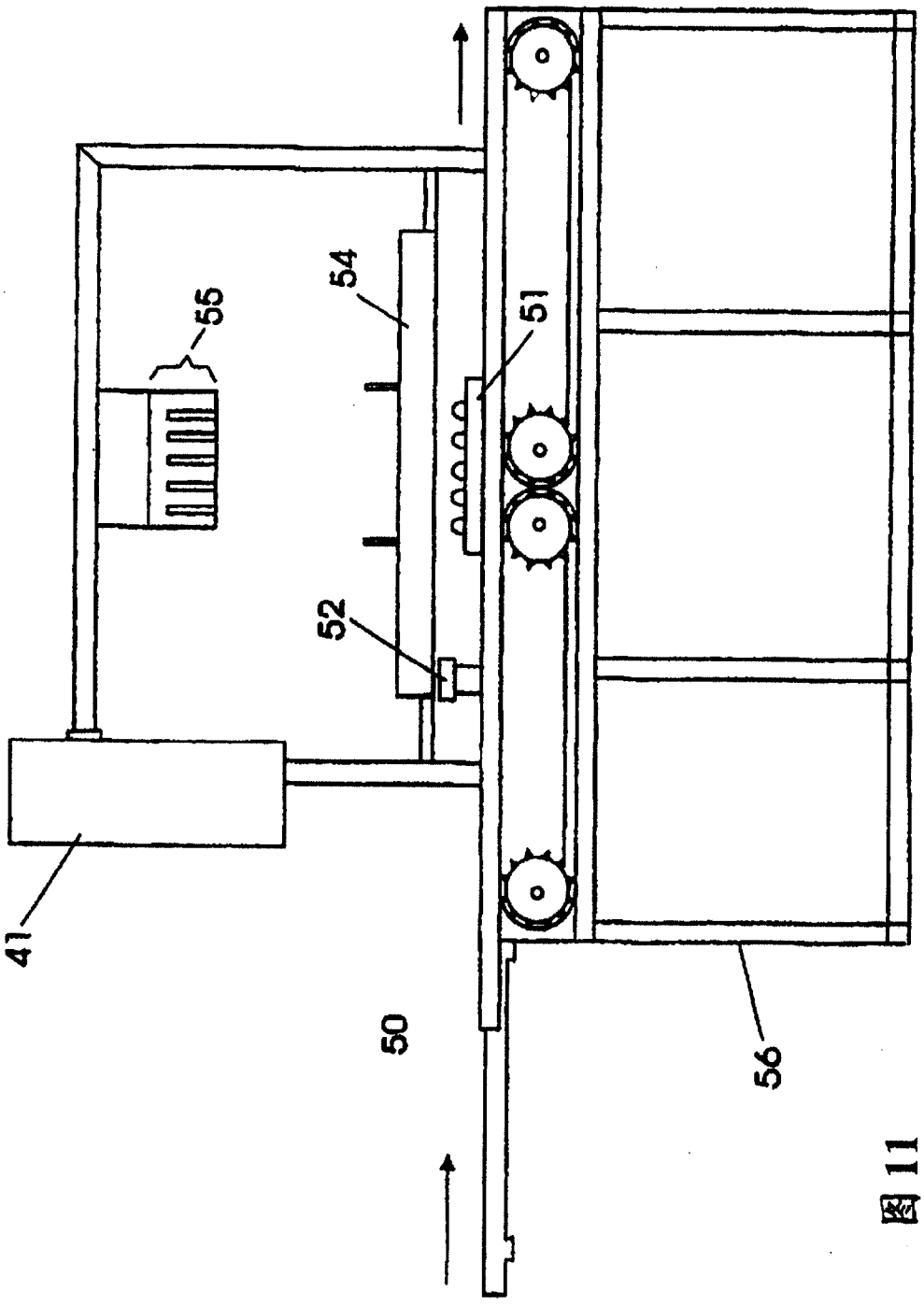


图 11

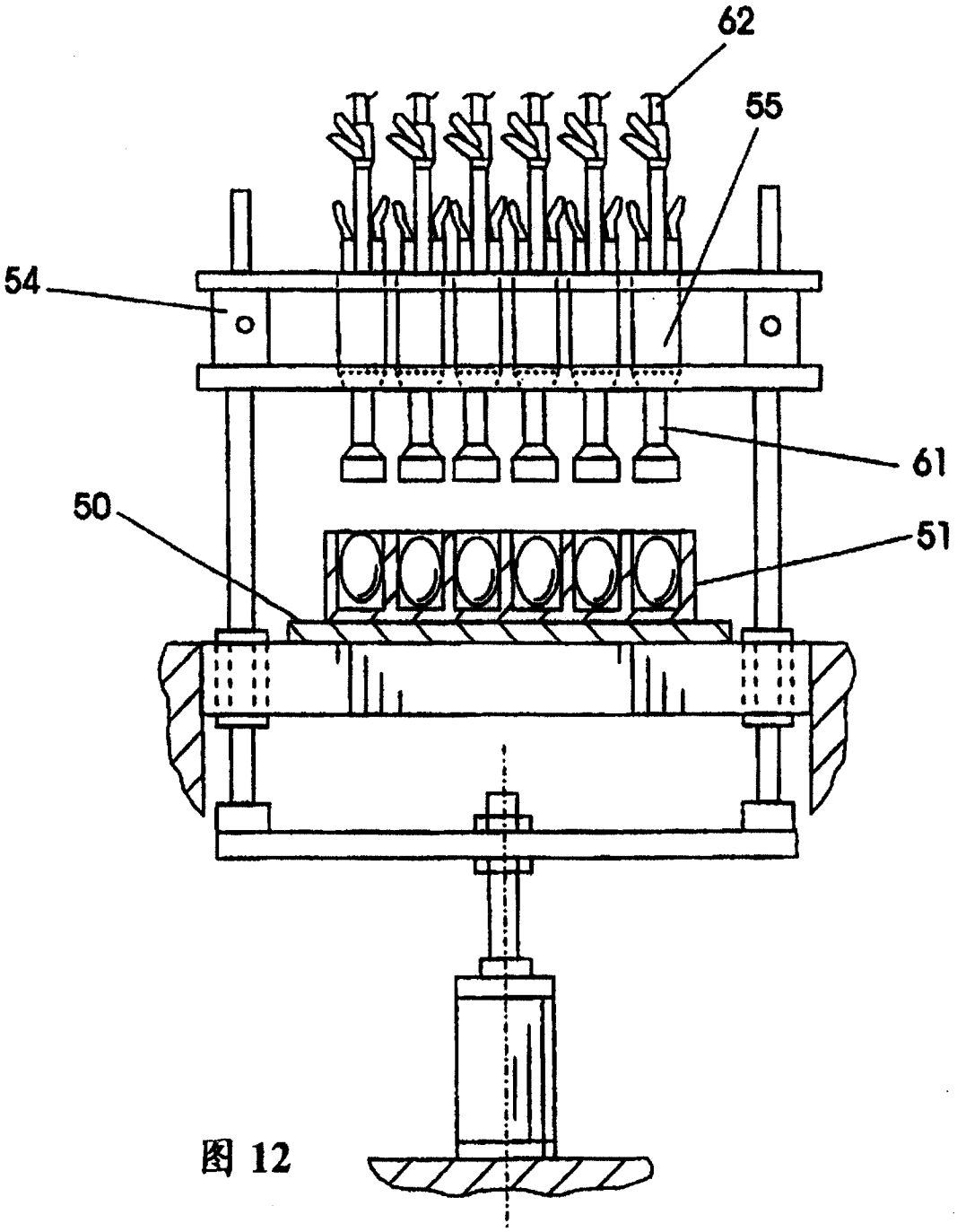


图 12

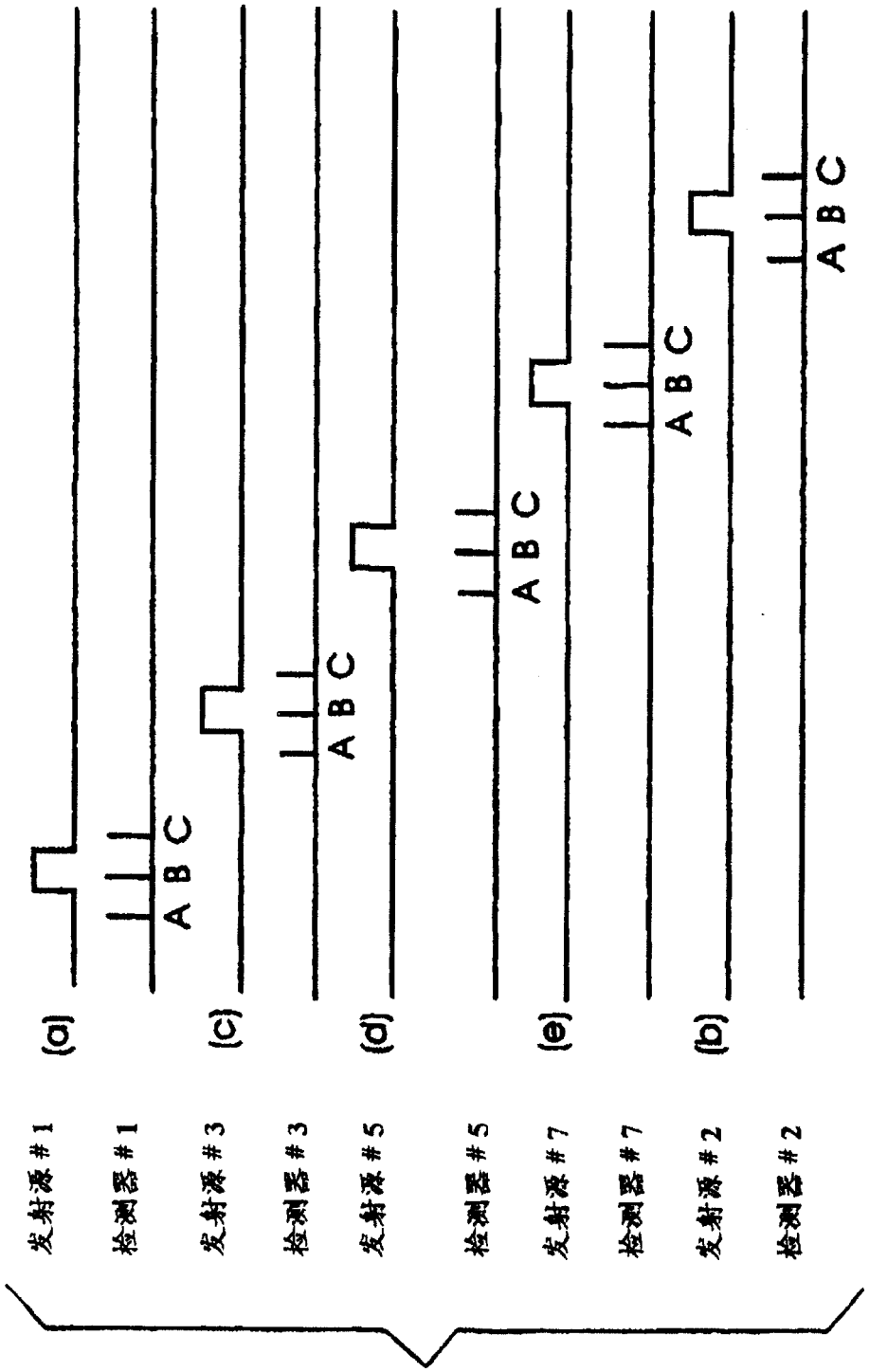


图 13