



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01141278.X

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1192885C

[22] 申请日 2001. 6. 15 [21] 申请号 01141278. X

[30] 优先权

[32] 2000. 6. 16 [33] JP [31] 181638/2000

[32] 2000. 6. 16 [33] JP [31] 181833/2000

[32] 2000. 6. 16 [33] JP [31] 181838/2000

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 今仲良行 齐藤一郎 石永博之

久保田雅彦 望月无我 井上良二

山口孝明

审查员 成 虹

[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

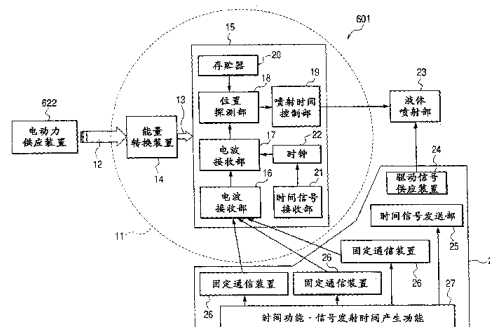
代理人 李 强

权利要求书 3 页 说明书 32 页 附图 35 页

[54] 发明名称 喷墨记录装置以及收集其中墨水信息的方法

[57] 摘要

以一种非接触的稳定方式将电动力供应到一固态半导体元件。一种电磁装置(静止状态电动力供应单元)被放置在初始位置 HP 处。当支架在该初始位置 HP 处于静止状态时,如果电磁装置被交流电驱动,两端(磁极)持续地相互改变并穿过支架上的墨容器中的固态半导体元件,从而产生持续改变的磁通量。电动力通过电磁感应被产生在固态半导体元件的一线圈上。另外,如果在打印期间支架往复运动,通过被布置在运载路径(运动范围)上的许多永久磁铁(运动时间电动力供应单元)产生的磁通量穿入固态半导体元件的线圈 L,从而通过电磁感应电动力被产生在线圈上。这种电动力被转换成用于启动并操作固态半导体元件的能量。



- 1、一种喷墨记录装置，具有记录头、用于容纳将被供应给记录头的墨水的墨水容器、和其上安装有所述的记录头和所述的墨水容器的运动支架，
5 其中，具有一感应器的固态半导体元件容纳在所述墨水容器中，以及
用于在静止状态下以一种非接触方式为所述的固态半导体元件提供电能的静止电力供应装置，被放置在所述支架的运动范围内的特定位置上。
- 2、根据权利要求1所述的喷墨记录装置，其中，所述的特定位置为初始位置。
- 10 3、根据权利要求1所述的喷墨记录装置，其中，所述的静止电力供应装置包括电磁装置。
- 4、根据权利要求1所述的喷墨记录装置，其中，所述的固态半导体元件至少部分地与容纳在所述的墨水容器中的墨水接触。
- 5、根据权利要求4所述的喷墨记录装置，其中，所述的固态半导体元件为
15 中空结构，并漂浮在容纳在墨水容器中的墨水中，从而使所述的感应器持续地面对一个固定方向。
- 6、根据权利要求1所述的喷墨记录装置，其中，所述的固态半导体元件安装有电能积累装置。
- 7、根据权利要求1所述的喷墨记录装置，其中，具有用于把信号发射到所
20 述的固态半导体元件的通信装置，所述的固态半导体元件具有这样的功能，即响应从所述通信装置发送的请求，发送是否有足够的电能来驱动所述固态半导体元件的信号。
- 8、根据权利要求1所述的喷墨记录装置，其中，具有用于把信号发送到所
25 述的固态半导体元件的通信装置，所述的固态半导体元件具有这样的功能，即响应来自所述通信装置请求检测并发送墨水容器中的墨水的墨量、类型、成分和状态信息中的至少一种。
- 9、根据权利要求1所述的喷墨记录装置，其中，所述的固态半导体元件具有能量转换装置，用于将从外界得到的能量转换成一种不同类型的能量，还具有光发射装置，用于使用由能量转换装置转换的能量发射光。
- 30 10、根据权利要求9所述的喷墨记录装置，其中，所述的光发射装置被配

置成发射包括波长范围为300到700nm的光。

11、根据权利要求9所述的喷墨记录装置，其中，所述的光发射装置被配置成发射波长为500nm的光。

12、根据权利要求9所述的喷墨记录装置，其中，以一种非接触方式供应
5 通过所述的能量转换装置转换的外部能量。

13、根据权利要求9所述的喷墨记录装置，其中，所述的通过能量转换装置转换的能量为电能。

14、一种喷墨记录装置，具有记录头、用于容纳将被供应到记录头的墨水的墨水容器、和其上安装有所述记录头和所述墨水容器的运动支架，

10 其中，具有一感应器的固态半导体元件容纳在所述墨水容器中，并且用于在运动中以一种非接触方式为所述的固态半导体元件提供电能的运动时间电动力供应装置被放置在所述支架的运动范围内。

15 15、根据权利要求14所述的喷墨记录装置，其中，所述的运动时间电动力供应装置包括许多电磁装置。

16、根据权利要求14所述的喷墨记录装置，其中，所述的运动时间电动力供应装置包括许多永久磁铁。

17、一种收集喷墨记录装置中的墨水信息的方法，

20 其中喷墨记录装置具有记录头、用于容纳将被供应给记录头的墨水的墨水容器、其上安装有所述记录头和所述墨水容器的运动支架，以及容纳在所述墨水容器中的具有感应器的固态半导体元件，当所述的支架在运动区域中静止地位于特定位置时，电能被以一种非接触方式供应到所述的固态半导体元件，以及

所述的固态半导体元件通过所述的电能启动，以收集墨水容器中的信息。

18、根据权利要求17所述的方法，其中，所述的特定位置为初始位置。

25 19、一种收集喷墨记录装置中的墨水信息的方法，

其中喷墨记录装置具有记录头、用于容纳将被供应给记录头的墨水的墨水容器、其上安装有所述记录头和所述墨水容器的运动支架，以及容纳在所述墨水容器中的具有感应器的固态半导体元件，当所述的支架运动时，电能被以一种非接触方式供应到所述的固态半导体元件，以及

30 所述的固态半导体元件通过所述的电能启动，以收集墨水容器中的信息。

20、根据权利要求19所述的方法，其中，通过电磁感应将电能供应给所述的固态半导体元件。

21、根据权利要求19所述的方法，其中，所述的固态半导体元件至少部分地与容纳在所述墨水容器中的墨水接触。

5 22、根据权利要求20所述的方法，其中，所述的固态半导体元件为中空结构，并飘浮在所述的被容纳在墨水容器中的墨水中，从而所述的感应器持续地面对着固定方向。

23、根据权利要求19所述的方法，其中，被所述固态半导体元件收集的有关所述墨水的信息是：是否有足够的电能以驱动所述固态半导体元件。

10 24、根据权利要求19所述的方法，其中，被固态半导体元件收集的信息为墨水容器中的墨水的墨量、类型、成分和状态中至少一种。

喷墨记录装置以及收集其中墨水信息的方法

5 技术领域

本发明涉及一种应用了固态半导体元件的喷墨记录装置，具体地说，涉及一种利用装在喷墨头（记录装置）或墨水容器中的固态半导体元件，能够收集记录装置和墨水容器中的墨水的位置信息的喷墨记录装置。

背景技术

10 一般来说，在一种喷墨记录装置中，通过沿着打印方向移动装有喷墨记录头的滑架，同时，从设在喷墨记录头（在下文中，仅称为记录头）上的多个喷嘴喷出墨水，从而图象以点图案的形式被打印在纸张上，在这种喷墨记录装置中，设有容纳墨水的墨水容器，从而可以通过墨水供应路径从墨容器中供应墨水。

15 对于这种喷墨记录装置，实现高精度和高质量记录的一个主要因素在于，在墨水的喷射位置和记录介质（记录纸或类似材料）之间保持精确的相对位置关系。在它的设计方面，滑架和其承载机构以及记录介质支撑和输送机构之间的相对关系被精确地设定，在那个前提条件的基础上，确定出用于获得理想的记录图象的滑架运动和墨水喷射的定时，从而形成记录。然而会发生这样的情况，由于制造，组装或随着时间而发生磨损，或机械老化等产生的误差而导致墨水喷射位置稍微会出点错误。在这种情况下，难于使墨水滴附着在记录介质的理想位置，或附着在记录介质上的墨水的形状，尺寸会改变，从而使所形成的图象质量变差。

25 因此，采用了一种设有用于检测出携带有记录头的滑架的位置的机构的喷墨记录装置。通过采用线性编码器等合适的部件，这就能够探测出滑架的位置。

另外，对于喷墨记录装置来说，产生高精度和高质量的记录的另一个主要因素在于：要在准确的时间掌握到墨水容器中的墨水的状态例如类型，剩余量，成分或情况。例如，对于所要掌握的状态之一的墨水容器中的墨水剩余量来说，30 提出了多种墨水剩余量检测装置。

例如根据日本专利申请公开文本No.6-143607，如图1所示，两个（一对）电极702被设置在装满绝缘墨水的墨水容器701的底侧的内表面上，其上设有与

电极702处于相对位置的电极704的飘浮物703飘浮在装在墨容器701的墨中。它披露了两个电极702与用于分别检测两个电极的导电状态检测部(未示出)相连,在检测部检测导电状态的情况下,它发出墨剩余量错误,从而表明在墨容器701中没有墨了,并且使喷墨记录头705的操作停止。

- 5 另外,如图2所示,日本专利NO. 2947245中公开一种用于喷墨打印机的墨盒805,该墨盒具有一种构造,其中其下半部以漏斗的形状朝向其底部形成,两个导电体801和802设在底部上,比重小于墨803的金属球804被放在墨中。在这种结构中,当墨803消耗或减少时,墨的液面下降。与此同时,飘浮在墨803的表面的金属球804的位置随着下降。如果墨803的液面下降到墨盒壳体的底部位置,金属球804与两个导电体801和802相接触。这样,导电体801和802开始处于这样的状态,即电流经过它们。通过检测电流就可以检测墨的用完状态。如果墨用完状态被检测到,指示墨用完状态的信息被传送给用户。

上述的传统喷墨记录装置的墨盒位置检测机构基本上仅完成在墨盒移动方向上的一维位置检测,因此,不可能知道墨排出部和记录介质和其它部位之间的间隙。另外,由于线性编码器昂贵,因此喷墨记录装置本身的成本增加。

此外,如果需要,在墨容器中的墨剩余量被检测的一种结构中,在墨容器中放置用于检测的电极。另外,由于根据电极的状态条件来检测墨的剩余量,所以对于使用的墨就有限制,例如不使用金属离子作为墨的成分。

另外,上述的结构仅仅能够检测墨剩余量,墨容器中的其它信息不能被外界所知。例如,墨容器中的压力信息,墨的物理性能的改变等等,这些信息是喷墨头以稳定的喷射量稳定的工作的最重要参数,因此,希望得到一种墨容器,这种墨容器能够为外部喷墨记录装置提供随着墨容器中墨的消耗和物理性能的变化导致的墨容器中的压力的持续变化的信息。

此外,希望得到一种墨容器,这种墨容器能够双向交换信息,即,不仅单方面地传递从墨容器中检测到的信息给外界,还响应根据内部信息得到的外部信号。

这里,发明人集中精力于球半导体公司的球状半导体(固态半导体元件),该球状半导体是一种1毫米硅球,其球面上形成有集成电路。由于这种固态半导体元件是球状的,可以预计,通过将其装入记录头中或安装在喷墨记录装置的墨容器中,环境信息的检测和与外界的双向信息交换与一平面图相比可以非

常有效地实现。

5 本申请人已经在日本专利申请No. 2000-114228中公开了一种适用于收集墨信息的固态半导体元件，和一种设有其中装有上述半导体元件的墨容器的喷墨记录装置。该固态半导体元件具有：信息获取装置，用于获得该元件周围的环境信息；和识别装置，用于从信息存储装置中读取信息，并参照获得的信息，将读取的存储信息和获得的信息进行比较，从而决定是否必须发送信息。在决定需要发送信息的情况下，识别装置通过信息交换装置将获得的信息传递给外界。当该固态半导体元件具有信息获取装置，信息交换装置和其它装置时，应该能够使其具有多种其它功能，因此理想的是，该固态半导体元件将以多种方式被应用，从而可以提高喷墨记录的质量。

有可能，通过将至少一个这种固态半导体元件放入记录头或墨容器中，来实时地将喷墨记录头的位置信息，容纳在墨容器中的墨的墨信息，墨容器中的压力信息等传动到外部装置，从而将这些信息反映在喷墨记录操作中。

15 在将这种固态半导体元件放置在墨容器以便收集墨容器中的信息的情况下，需要动力来驱动该固态半导体元件，由于固态半导体元件飘浮在墨容器中，因此能量必须以非接触方式传递。因此，必须找到一种能够以非接触方式为固态半导体元件提供能量的装置。

此外，由于具有传导性的墨可能被装在墨容器中，如果试着通过使用一种电磁波经过墨来为固态半导体元件提供能量，由于反射，传导性墨或电磁波可能被中断，从而该半导体元件可能处于屏闭状态，从而所要求的能量可能不能以稳定状态供应。

25 另外，在墨容器与记录头一起被安装到盒体的结构的情况下，在打印操作期间，当墨容器在整个盒体上进行扫描运动时，为了保持稳定的能量，理想的是即使在打印期间也供给能量。特别是，最好具有一种结构，其中打印操作期间的动能被用来驱动固态半导体元件。另一方面，为了以非接触方式传递墨容器中的信息，当打印装置不工作时，必须防止故障从而不传递任何信息。

本发明的概述

30 本发明的一个目的是提供一种喷墨记录方法，一种喷墨记录头和一种喷墨记录装置，其中使用固态半导体元件来检测记录头位置，通过检测记录头的位置是否正确，以提高打印质量，这种固态半导体元件可以更加有效地实现多功

能，而不使结构变得复杂。

本发明的另一个目的是提供一种喷墨记录装置，该喷墨记录装置具有一种结构，其中固态半导体元件被放置在墨容器中，且能够以不与该半导体元件接触的5 稳定方式为该半导体元件传递能量，本发明还提供一种喷墨记录装置，其中，在打印操作期间，当墨容器进行扫描运动时，动能被用来以一种稳定的方式为半导体元件提供能量，即使在打印操作期间和其它时间，当打印装置不工作时，可防止发生故障。

本发明的另一个目的是提供一种墨信息收集方法，能够准确地收集喷墨记录装置中墨的信息。

10 本发明的特征在于一种结构，其中固态半导体元件被放置在一安装到箱体上的部件（记录头或墨容器）中，而且通信装置或能量供应装置被固定地放置在箱体的扫描范围内。

另外，本发明的特征在于，在喷墨记录方法中，在移动安装有喷墨记录头的15 箱体的同时，通过从喷墨记录头中的记录装置喷射墨来进行记录，从固定通信装置将电波传送到固定在喷墨记录头上的固态半导体元件，该半导体元件接收上述电波，并基于该电波检测记录装置的位置，且根据该位置控制喷墨的时间。

本发明能够三维地检测喷墨记录装置中墨喷出的位置，该检测到的位置信息可以被用来控制墨的喷射，从而能够以高精度和高质量地完成记录。特别20 是，本发明不仅可以沿着箱体运动方向一维地检测位置，而且可以三维地检测位置，这样，由于还可以知道记录介质和喷射位置之间的间隙，因此能够有效地提高打印质量。

由于使用了固态半导体元件，因此，不再需要在记录装置主体上安装线性编码器等装置，这样就提高了喷墨记录装置设计的自由度，例如使支架的速度25 可以改变。另外，不需要昂贵的组件例如线性编码器，而且使得用于另一个目的的固态半导体元件还能额外地具有检测位置的功能，从而通过共享组件，使产品更具多功能性而且成本低。

具体地说，为了使得检测到的喷射位置与所要求的喷射位置偏离，该固态30 半导体元件可以寻找记录装置的墨喷出位置，并校正墨喷射的时间。通过使用固态半导体元件，为控制记录装置的墨喷射发送一个喷射时间控制信号，同样

能够校正墨喷射的时间。

固态半导体元件可以接收，识别和分析电波，从而获得其通讯距离，理想的是半导体元件应当基于电波相位的偏斜来获得通讯距离，从该通讯距离得知半导体元件的位置，并基于其位置检测出记录装置的喷射位置。

- 5 由于使用电波比使用激光等其辐射扩散得更广，所以不必在跟踪移动支架的同时才传送电波。另外，由于可以使该固态半导体元件的电感系数小，所以它适合于通过电波进行交流。

- 理想的是，至少三个上述的固定的通讯装置应当将电波传送到上述的固态半导体元件。在那种情况下，理想的是每个固定通讯装置应当传送频率，振幅
10 或信号模式不同的电波。

这样，通过三边测量方法就可检测出该位置。

- 此外，本发明的特征在于，在具有记录头的喷墨记录装置中，用于容纳墨的墨容器被装在记录头上，在移动支架上安装记录头和墨容器，具有感应器的固态半导体元件被容纳在墨容器中，用于以非接触方式为静止状态的固态半导
15 体元件提供电能的静止状态电动力提供装置被放置在支架移动区域的特定位置处。

这样，就非常高效，因为，当支架停止时，即，当不进行打印时，电动力可以提供给固态半导体元件。另外，不必在墨容器中提供布线。

- 理想的是，静止状态电动力供应装置安装的特定位置应当为初始位置。该
20 初始位置为支架的待机位置，从而当喷墨记录装置被通电，但不进行打印时，且在支架位于一磁场中并在打印开始和结束之间的实际运动中，记录头、墨等不会受到损坏，因此，对固态半导体元件的电动力供应被延迟的可能性很小。

如果静止状态电动力供应装置包括一电磁装置，则在固态半导体元件的周围就容易产生变化的磁通量。

- 25 另外，同样可行的是，在支架的运动区域中，安装运动时间电动力供应装置，用来以非接触方式为在一运载路径上运行的固态半导体元件提供电能。

据此，即使在支架运动例如在打印操作期间，能够为固态半导体元件提供电动力，并在打印期间防止用于操作半导体元件的电能的短缺。另外，支架的动能可被有效地利用以便供应电动力，。

- 30 运动时间电动力供应装置可以包括多个电磁装置。或者，运动时间电动力

供应装置可以包括多个永磁铁，这是因为运动时间电动力供应装置利用支架的运动且不需要改变磁通。

理想的是固态半导体元件应当至少部分地与上述容纳在墨容器中的墨接触，且是中空的结构，并飘浮在上述的容纳在墨容器中的墨中，因此上述的感应器朝向固定的方向。这样，通过利用电磁感应就能够确实地产生出电动力。

理想的是，电积累装置应当被安装在固态半导体元件上，这样供应的电动力或由该电动力转换而成的电能可以被聚集起来以用于半导体元件的后续操作。

同样理想的是，具有用于将信号发送到固态半导体元件的通信装置，该半导体元件可以具有响应从通讯装置传来的请求来发送是否有充足的电能来驱动半导体元件的信号。

另外，可以具有用于将信号发送给固态半导体元件的通讯装置，该固态半导体元件可以具有这样的功能，即响应从通讯装置发送来的需求，检测并发送位于墨容器中的墨的墨量，类型，成分和状态其中至少一个信息。

此外，“稳心”在该说明书中指的是在平衡状态下的重力作用线和在倾斜状态下的浮力作用线的交点。

另外，“固态半导体元件”中的“固体”在这里包括所有的立方形，例如三角柱，球体，半球，方杆，旋转椭球体和单轴旋转体。

此外，本发明的特征在于具有能量转换装置，用于将来自外界的能量转换为不同类型的能量，在墨容器中还具有光发射装置，用于使用由能量转换装置转换而来的能量发射光。

由于具有使用能量转换装置转换的能量来发射光的光发射装置，所以通过使从固态半导体元件发射的光穿过墨，并检测出发射光的波长强度，从而可确定墨的类型。

附图的简述

图1示出了传统的墨剩余量检测装置的一个示例；

图2示出了传统的墨剩余量检测装置的另一个示例；

图3为倾斜的视图，示出了本发明第一实施例的喷墨记录装置；

图4为方框图，示出了第一实施例的喷墨记录装置的主要部分；

图5示出了位置检测的原理；

图6A为流程图，示出了制造喷墨记录装置的初始状态，图6B为使用它的流程图；

图7为具有许多固态半导体元件的喷墨记录装置的概略图；

图8为流程图，显示出在本发明的喷墨记录装置的固态半导体元件和记录装置体之间进行双向通信的情况下，位于发射端的固态半导体元件；

图9为流程图，显示出在本发明的喷墨记录装置的固态半导体元件和记录装置体之间进行双向通信的情况下，位于接收端记录装置体；

图10为方框图，示出了第二实施例的固态半导体元件的内部结构，及其与外界的交流。

图11为流程图，用于解释如图10所示的固态半导体元件的操作；

图12示出了适合于放置固态半导体元件的墨容器的结构的一个示例；

图13示出了适合于放置固态半导体元件的墨容器的结构的另一个示例；

图14示出了适合于放置固态半导体元件的墨容器的结构的又一个示例；

图15示出了适合于放置固态半导体元件的墨容器的结构的又一个示例；

图16说明了第二实施例的固态半导体元件的能量产生原理；

图17为示意图，示出了第二实施例的静止状态电动力产生装置；

图18为示意图，用于说明通过如图17所示的静止状态电动力产生装置供应电动力的操作；

图19A为电路图，示出了第二实施例的固态半导体元件的能量转换装置的主要部分，图19B用于解释能量转换；

图20为示意图，示出了第二实施例的静止状态电动力产生装置和电动力供应装置；

图21为示意图，用于解释通过如图20所示的运动时间电动力供应装置，供应电动力的操作；

图22为流程图，用于解释通过如图20所示的运动时间电动力供应装置，供应电动力的操作；

图23为示意图，示出了第二实施例的静止状态电动力产生装置和运动时间电动力供应装置的另一个示例。

图24为流程图，说明了第二实施例的记录操作；

图25A, 25B, 25C, 25D, 25E, 25F和25G为工序图，用于说明第二实施例

的固态半导体元件的制造方法;

图26为示意性的剖面图, 其中, 一用作如图25A到25G所示的固态半导体元件的N-MOS电路元件被垂直地切开;

图27A和27B说明了通过如图25A到25G所示的方法制造的固态半导体元件在液体中保持稳定的状态;

图28为方框图, 示出了第三实施例的固态半导体元件的内部结构及其与外界的交流;

图29为流程图, 用于说明如图28所示的固态半导体元件的工作;

图30为方框图, 示出了第四实施例的固态半导体元件的内部结构及其与外界的交流;

图31A和31B示出了随着墨剩余量的变化的如图30所示的飘浮在墨容器中的墨中的固态半导体元件位置;

图32为流程图, 用于检测如图30所示的固态半导体元件的位置并确定是否需要更换墨容器;

图33A, 33B和33C为概念透视图, 说明了如何使用本发明第五实施例中的固态半导体元件;

图34结合实施例示出了分别将固态半导体元件放在墨容器中的适当的位置和与其相连的喷墨打印头中的适当位置的一个示例;

图35示出了结构的一个示例, 其中供应给特定固态半导体元件的电动力与信息一起被继续传送给墨容器中和与其相连的喷墨头中的其它固态半导体元件;

图36示出了本发明的一个实施例的固态半导体元件的内部结构及其与外界的交流;

图37为使用本发明的固态半导体元件的墨容器的略图;

图38示出了典型类型墨(黄, 品红, 青, 黑)的波长的吸收率。

优选实施例的详细描述

下文将参照附图来描述本发明的实施方案。

(第一实施方案)

图3概略性示出了本发明的第一实施例的喷墨记录装置。首先, 将简要说明该喷墨记录装置600的总体结构。

该喷墨记录装置600安装有打印头墨盒601（喷墨记录头），如图4所示该打印头墨盒601具有用于排出墨以进行记录打印的液体排出部（记录装置）23，还具有用于容纳如下文所述供应给液体排出部23的液体的墨容器。该液体排出部23安装有固态半导体元件11，该固态半导体元件11具有能量转换装置14，用于将从外界供应的电动力转换成能量，还具有排出控制装置15，其被从如下文所述的能量转换装置14获得的能量启动。如图4所示，记录装置主体28具有电动力供应装置622，用于将作为外部能量的电动力供应给固态半导体元件11，还具有三个固定的通信装置26，用于与安装的固态半导体元件11进行信息交流。此外，液体排出部23可以被认为是通过电热转换元件例如加热器进行加热来使液体路径中的墨产生气泡，利用气泡长大的能量从与液体路径相连的微孔（排出口）中排出墨。

打印头墨盒601被安装到支架607上，该支架与导引螺杆605的螺旋槽606啮合，该导引螺杆605通过驱动力传动齿轮603和604与如图3所示的驱动马达602的前进旋转和后退旋转同步旋转。该打印头墨盒601与支架607一起依靠驱动马达602的能量沿着导轨608在箭头a和b所示的方向上往复运动。该喷墨记录装置600具有记录媒介携带装置（未示出），用于携带作为记录媒介并接收例如从打印头墨盒601中喷出的墨的打印纸P。打印纸P的纸张支架610放置在压纸卷筒609上，记录媒介携带装置将打印纸P沿着支架607的运动方向压到压纸卷筒609上。

光耦合器611和612被放置在靠近导引螺杆605的一端。该光耦合器611和612为初始位置检测装置，用于检测支架607的杆607a在光耦合器611和612的区域中的存在，并切换驱动马达602的旋转方向。靠近压纸卷筒609的一端，有支承部件613，用于支撑覆盖前部的帽构件614，该前部具有打印头墨盒601的排出口。另外，它具有墨吸收装置615，用于在被从打印头墨盒601中排空后，吸收堆积在帽构件614中的墨。该墨吸收装置615经帽构件614的开口进行打印头墨盒601的吸入回收。

喷墨记录装置600具有箱体支架619。该箱体支架619支承有来回移动的移动件618，即，垂直于支架607的运动方向。清洁刮刀617固定在移动件618上。该清洁刮刀617并不限制于这种形式，它可以是另一种公知的清洁刮刀。此外，其具有杆620用于启动墨吸收装置615的吸收回收操作过程的吸收操作，在此，

该杆620随着与支架607啮合的凸轮621的运动而移动，由驱动马达发出的驱动力受到公知的传递装置例如离合开关的运动控制。用于对加热器发出信号的喷墨记录控制部被装在打印头墨盒601上，用于控制前述的机构，且被设在记录装置体28的一边，在图3中未示出。

- 5 在具有前述的结构喷墨记录装置600中，打印头墨盒601在通过上述的记录介质承载装置承载在压纸卷筒609上的打印纸P的整个宽度上往复运动。在该运动过程中，如果驱动信号从驱动信号供给装置24供给打印头墨盒601，液体排出部23根据该信号将墨（液体）排出到记录介质，进行记录。

10 接下来，将详细描述容纳在喷墨记录装置600的打印头墨盒601的墨容器中的固态半导体元件11。

图4为方框图，示出了喷墨打印打印头墨盒601，其包括固态半导体元件11和记录装置本体28。该固态半导体元件11具有能量转换装置，用于将由电动力供应装置622（或623）送来的电动力12转换为能量13，并以非接触方式供应给固态半导体元件11，且依靠该由能量转换装置14转换的能量启动喷射控制装置
15 15，该如下文所述，该固态半导体元件被放置在墨容器中。用于操作固态半导体元件11的电动力由电磁感应产生。该能量转换装置14最好形成在固态半导体元件11的表面上或表面附近。

排出控制装置15具有电波接收部16，电波分析部17，位置检测部18，排出时间控制部19，存储器20，时间信号接收部21和时钟22。电波接收部16由记录装置本体28的三个固定通信装置26发送的电波。电波分析装置17识别由电波接收部16接收的电波的频率或振幅，并计算每个固定通信装置26到电波接收部16的距离。位置检测部18从喷墨记录装置600中的电波接收部16的位置获得喷墨记录头601的实际排出位置，基于与三个固定的通信装置之间的距离被导向。排出时间控制部19发送时间控制信号，用于校正排出时间，从而给出实际的排出位置作为排出位置用于实现理想的墨排出。存储器20存储基于从三个固定通信装置26到电波接收部16的距离而获得的喷墨记录装置600中的电波接收部16的位置数据，存储电波接收部16和喷墨记录头601的喷射位置的相对位置关系的数据，还存储用于将实际喷射位置校正为进行理想打印喷射的喷射位置的数据，等等。为了得知固定通信装置26发射电磁波的时间，时钟22为电波分析部17提供时间数据。时间信号接收部21从设置在记录装置本体28中的时间信
25
30

号发射部25接收时间信号，且为了使记录装置本体28和时钟22之间的时间匹配，对时钟22进行校正。并从固定通信装置26获得电波发射时间。此外，固定通信装置26和时间信号发射部25通过时间函数/信号传输时间生成函数27控制。

- 5 这里，将简要描述位置检测的原理。本实施例使用一种与广泛公知的位置检测装置GPS（全球定位系统）相类似的三边测量方法。

如图5所示，假设已知三点（在本实施例中是三个固定通信装置）B1、B2和B3的坐标分别为 (x_1, y_1, z_1) 、 (x_2, y_2, z_2) ，和 (x_3, y_3, z_3) ，未知点（固态半导体元件）A的坐标为 (x, y, z) 。假设从B1、B2和B3到A的距离分别为L1、L2和L3，从而有下述的关系。

从A到B1的距离为：

$$L1 = \sqrt{(X1 - X)^2 + (Y1 - Y)^2 + (Z1 - Z)^2}$$

从A到B2的距离为：

$$L2 = \sqrt{(X2 - X)^2 + (Y2 - Y)^2 + (Z2 - Z)^2}$$

15 从A到B3的距离为：

$$L3 = \sqrt{(X3 - X)^2 + (Y3 - Y)^2 + (Z3 - Z)^2}$$

从而，如果已知距离L1、L2和L3，通过使用三个方程式来计算，就可获得三个变量 (x, y, z) 。

接下来，将简要描述本发明中寻找距离的方法。例如，当发射频率为
20 100MHz，速度为300,000km/s(=30cm/ns)的电波时，如果，发射点与接收点之间的距离为30cm，该电波在脱离发射点到达接收点所需要的时间为1ns。从而，发射点的相位与接收点的相位偏离相当于1ns。在本示例的情况下，相位偏离大约40度。因此，基于这样一种关系，两者之间的距离可通过检测在从发射点（固定通信装置）以预定相位发射的电波的接收点（固态半导体元件的电波接收部）接收到的相位从预定相位的相位偏移量来获得。

此外，在本实施例中，由于从三个固定通信装置26发射的电波由一个电波接收部接收，为了识别每束电波，要分别改变从每个固定通信装置26发射的电波的频率，振幅或模式。这样，每个固定通信装置26具有识别调制功能，从而发射只有其自身具有的电波。

30 如上所述，计算喷墨记录装置600中的固态半导体元件11的电波接收部16

的位置。然后，由于在喷墨记录头601的制造中需要固态半导体元件11和喷墨记录头601中的喷墨口的相对位置关系，所以在喷墨记录装置600中的墨喷射口的位置（实际喷射位置）可以被获得。

在使用喷墨记录装置600进行记录时，在实现高精度和高品质打印中一个重要的因素是位置关系。记录介质和墨喷射位置之间的位置关系不能总是保持理想状态，这是由于例如支架607的运动机构在使用了较长时间后在运动机构中产生误差。然而由于需要大范围的工作因此机械校正这种相对位置的偏差不容易进行。这样，可以考虑通过变换墨喷射的时间来校正记录介质与喷墨位置之间的偏差，从而实现高精度和高质量的打印。因此，通过上述的方法可以获得实际的喷墨位置，然后其相对于理想的位置的偏斜被检测出来，此外，用于校正喷射时间即校正偏斜的喷射时间控制信号被从喷射时间控制部19发出。

上述是本实施例的固态半导体元件11的主要工作，需要用来进行多种计算等的的数据被预先存储在存储器20中。在正常情况下，在制造喷墨记录头601或制造喷墨记录装置600时，这种数据作为原始数据被存储在存储器20中。

在正常情况下，喷墨记录头601得到由记录装置本体28的驱动信号供应装置24提供的驱动信号，并与支架607的运动同步地有选择地进行喷墨，从而记录想得到的图象等。然而，在该实施例中，被驱动信号控制的墨的喷射时间通过从固态半导体元件11的喷射时间控制部19发射的喷射时间控制信号校正，从而进行墨的喷射。然而，喷射时间控制部19在位置检测部18检测到实际喷射位置与理想喷射位置一致时，不发射喷射时间控制信号。

这里，将参照流程图6A和附图6B概略性描述本实施例的喷墨记录装置的操作。图6A示出了喷墨头的制造过程，图6B示出了喷墨记录装置的应用。

本实施例的喷墨记录装置600在打印头的制造过程中使用未示出的规尺（jig）来实际测量并获得喷墨记录头601中的固态半导体元件11的电波接收部16与喷墨口之间的相对位置关系。该测量得到的数据作为原始数据被存储在存储器20中。多种数据被存储在固态半导体元件11的存储器20中，例如怎样调节喷射时间，从而当其偏离原始状态时，即，当这样一种位置关系不理想时，校正位置关系，用来计算固态半导体元件11的位置检测的方程式如上文所述。

此后，当喷墨记录装置600被制成并被用户使用时，首先，时间信号从时间信号发射部25d发射到固态半导体元件11，时间信号接收部21接收该信号然

后确定该时间信号与时钟22的时间信号是否一致，在不一致的情况下，其校正时钟22使其与上述时间信号相一致。用于位置检测的电波从三个固定通信装置26发送到固态半导体元件11。电波接收部16接收该电波，电波分析部17和位置检测部18基于前述的相位偏差计算从固定通信装置26到电波接收部16之间的
5 相对距离，从而获得喷墨记录装置600中的电波接收部16的位置，并基于该位置获得喷墨记录装置600中的喷墨口的位置（实际喷射位置）。在这样获得的喷射口的位置与原始状态不同时，为了弥补该偏差，改变本实施例中的喷射时间。然后，喷射时间控制部19发送喷射时间控制信号到液体喷射部23。此外，需要进行上述的数据处理的所有数据被预先存储在存储器20中。另外，理想的
10 是将这样检测到的偏差存储在记录装置中。

液体喷射部23由记录装置本体28的驱动信号供应装置24提供的驱动信号，和从喷射时间控制部19提供的喷射时间控制信号控制，并通过与打印纸P的供送和支架607的运动同步地将墨滴喷射到打印纸P上形成记录。

此外，通过电动力供应装置622为固态半导体元件11供应电动力使固态半
15 导体元件工作，能量转换装置14将电动力12转换为能量13，然后通过该能量启动喷射控制装置15。

同样可行的是具有这样一种结构即其中许多固态半导体元件被设置在记录头中。这是因为，仅设置一个固态半导体元件可能会产生通信的死角，因为
20 支架在一扩展范围移动，且被其它元件环绕，且将来将在三维物体上进行记录。另外，在如上所述的设置多个固态半导体元件的情况下，理想的是如图7所示在记录装置本体上设置四个或更多固定通信装置26。这样，通过设置两个或更多的固态半导体元件和设置四个或更多的固定通信装置26能够进行高精
确度的喷射位置检测。

在设置多个固态半导体元件的情况下，如图4所示的独立元件可以被分别
25 制造，同样可实现给予共有的特定功能，从而固态半导体元件可以彼此通信。

根据本实施例，由于固态半导体元件11具有能量转换装置14，因此，不再需要安装直接与外界的电连接，且即使在直接与外界直接电连接困难的地方也可使用固态半导体元件11，从而在支架607运动期间喷射口的位置可以实时地被掌握。另外，由于固态半导体元件11具有能量转换装置14，因此，其不再需
30 要设置用于积累电动力从而操作固态半导体元件11的装置，因此，其能够使固

态半导体元件11更小，从而即使在一窄小的位置也可放置固态半导体元件。

此外，作为固态半导体元件和外界的双向通信方法，可以使用应用微波频段的无线电通信局域网系统或应用半毫米波/毫米波频段的无线通路系统。

这里，将概略性描述使用无线电局域网系统进行发送和接收。下文将描述
5 从固态半导体元件发射数据到记录装置。此外，在进行从记录装置到固态半导体元件的相反的数据发射的情况下，数据标识被置于每一端，从而可被识别。

在发送端的固态半导体元件具有一线路监控部，一数据处理部，一应答检查部和一误差处理部，且在接收端的记录装置设置有数据处理部，应答部，误差处理部，显示部等等。

10 图8为一流程图，示出了位于发射端的固态半导体元件。在发射数据的情况下，通过确定的传输协议进行初始化，然后设定接收端的地址，从而数据被发送。在传输期间发生信号冲突的或没有应答从接收端的特定装置返回是不希望发生的。在工作过程中，其显示线路(line)的状态，和在设置于接收端的记录装置的一显示部是否有一应答，从而提示用户作出准确的决定。

15 图9为流程图，示出了位于接收端的记录装置。在该接收端，持续地监控线路，如果其自身的地址被确定，其接收从线路传来的数据并将数据积累在主存储器的一缓冲器中。在每16比特一块标记在接收期间不能确定或接收完成后校验和与误差检测过程相匹配的条件下，其作为一接收误差打断接收，再对线路进行监控，并等待头部(header)的到来。在接收其且没有误差的情况下，
20 其在显示部上显示接收到的内容。

除上述的一系列喷射位置检测和喷射时间控制的操作之外，固态半导体元件11可以具有多种功能。

(第二实施方案)

25 接下来，将描述一种结构，其中固态半导体元件被用于检测墨容器的状态。

图10为方框图，示出了用于本发明第二实施例的喷墨记录装置的固态半导体元件11的内部结构及其与外界的交流。如图3所示，喷墨记录装置600具有静止状态电动力供应装置622，用于将作为外部能量的电动力供应给固态半导体元件11，还具有运动时间电动力供应装置623和用于与安装在其中的固态半导
30 体元件11(未示出)进行双向信息交换的装置。如下文中提到的，电动力供应

装置622和623通过电磁感应产生电动力来驱动固态半导体元件11。

该固态半导体元件11具有能量转换装置114用于将从外界A（电动力供应装置622或623）供应的电动力112转换成能量113，并以一种非接触方式传送给固态半导体元件11，具有通过能量转换装置114获得的能量启动的信息获取装置115，还具有识别装置116，信息存储装置117和通信装置118，其以下文中所提到的方式放置在墨容器中。提供的用于使固态半导体元件11工作的电动力有电磁感应产生。理想的是，至少能量转换装置114和信息获取装置115应当被形成在固态半导体元件11的表面上后表面附近。

信息获取装置115获得墨容器中的信息，该信息是固态半导体元件11的环境信息。识别装置116将从信息获取装置115获得的容器内信息与存储在信息存储装置117内的信息进行比较，并确定是否应将获得的容器内信息发送给外界。信息存储装置117存储从信息获取装置115获得的容器内信息和将与容器内信息进行比较的条件。通信装置118将电力转换成能量，用于根据识别装置116的指令传送容器内信息，从而显示并将容器内信息传送到外界B。

图11为流程图，用于说明如图10所示的固态半导体元件11的工作。如图10, 11所示，如果电动力112被从外界A（电动力供应装置）发送给固态半导体元件11，能量转换装置114将电动力112转换为能量113，通过该能量启动信息获取装置115，识别装置116，信息存储装置117和通信装置118。

启动的信息获取装置115获得墨容器中的信息，该信息是环绕固态半导体元件的环境信息，例如墨剩余量，墨类型，温度和PH值（在附图11中步骤S11）。接下来，识别装置116从信息存储装置117读取条件信息用于访问获得的容器内信息（图11中的步骤S12），并将读取的条件信息与获得的容器内信息进行比较以确定发送信息的必要性（图11中的步骤13）。这里，预先设置在信息存储装置117中的条件信息为墨的最小剩余量（例如2ml），墨的PH值等，其是基于这样的情况而被设定的，即当墨的剩余量变为2ml或更少，或墨的剩余量发生较大变化时，需要将墨容器更换信息传送给外界。

在识别装置116在步骤13中确定不需要将容器内信息发送给外界时的条件下，当前的容器内信息被存储在信息存储装置117内（图11中的步骤S14）。该存储的信息也可与接下来由识别装置116通过信息获取装置115获得的信息进行比较。

此外，在识别装置116在步骤S13中确定需要将容器内信息发送到外界的条件下，通过能量转换而获得的电能被通信装置118转换为用于将容器内信息发送到外界的能量。该用于发送的能量能够使用磁场，光，波形，颜色，电波，声等等，例如在其确定墨剩余量变为2ml或更少的条件下，其通过声音（图11
5 中的步骤S15）将需要更换墨容器的信息传送到外界B。另外，传送的目标并不局限于喷墨记录装置本体，还可以传送到人的视觉和听觉，特别是以光，波形，颜色，声音等的形式。此外，传送方法可以根据信息而改变，例如，在其确定墨的剩余量变为2ml或更少的情况下，通过声音发送，在其确定墨的PH值发生较大变化时通过光来发送。

10 在被用于喷墨记录装置中的情况下，用于将作为外界能量的电动力供应给固态半导体元件11的静止状态电动力供应装置622应当被放置在初始位置，从而支架607将在一个磁场中的打印的完成和开始之间确实地访问该供应装置，因此，电动力供应到固态半导体元件被延迟的可能性很小。另外，通过使用由工厂或经销商使用并可被用于检查（质量保证）的电动力供应装置，能够得知
15 墨容器的内部状态。该电动力供应装置和方法将在下文中提到。

本实施例中，在墨容器中容纳有上述的固态半导体元件。图12-图15示出了这种墨容器的结构的示例。对于如图12所示的墨容器501，其具有有伸缩性的墨袋502，被放置在壳体503中，袋嘴502a与固定在壳体503上的橡皮塞504靠近，用于导引墨保持在橡皮塞504中的一心针505刺入墨袋的内部，从而将墨
20 供应给未示出的喷墨记录头。固态半导体元件506可被放置在这种墨容器501的墨袋502中。

另外，如图13所示的墨容器511具有容纳墨513的壳体512的墨供应口514，壳体512上有喷墨头515用于将墨喷射到安装好的用于记录的记录纸S上。本发明的一固态半导体元件516可被放置在该墨容器511的墨513中。

25 此外，如图14所示的墨容器521与下文描述的实施例中的墨容器相类似，其具有处于完全密封状态的第一腔室用于容纳墨522，处于通气状态的第二腔室用于容纳负压产生件523，还具有连通路程524用于连通第一腔室和位于墨容器底部的第二腔室。如果，墨从位于第二腔室一端的墨供应口525消耗，空气从第二腔室流入第一腔室，另外，第一腔室的墨522流入到第二腔室。同样可
30 行的是，在这种结构的墨容器521中，分别将固态半导体元件525和526放入第

一腔室和第二腔室，从而交换在每个独立的腔室中的墨的信息。

另外，如图15所示的墨容器531安装有喷墨头533，其容纳有保持墨的多孔件532，并使用容纳的墨进行记录。这样一种结构的墨容器531也可以分别将固态半导体元件534和535放置在墨容器一端和喷墨头一端，用于分别交换独立

5 元件中的墨信息，正如下文将描述的实施例中所所述的墨容器一样。

根据本实施例，由于固态半导体元件具有能量转换装置，因此不再需要安装与外界的电连接，因此，能够在该对象中的任何位置使用固态半导体元件，即，即使在如上所述如图12至15所示难于直接与外界电连接的位置。通过将固态半导体元件放置在墨中，能够实时地准确地掌握墨的状态。

10 另外，由于固态半导体元件具有能量转换装置，因此不再需要放置用于为使固态半导体元件工作而积累电动力的装置（在本实施例中是电能供应装置），因此，能够使固态半导体元件更小，从而其可被用于对象中的任何位置，即，即使在如图4至7所示的墨中的狭窄的位置。

接下来，将进一步详细描述将本实施例的固态半导体元件放置在墨容器中的最佳的具

15 体的具体示例。

首先，把可应用于本实施例的固态半导体元件的信息获取装置作为实施例。在将要被放置在墨容器中的固态半导体元件是由球形硅制成的情况下，以下可以被称为上述的信息获取装置。（1）用于产生作为离子敏感膜层的SiO₂膜或—SiN膜，用于检测墨的PH值的传感器。（2）用于检测墨容器中的压力变化并具有隔膜结构的压力传感器。（3）用于将光能转换为热能的传感器，制

20 造具有焦热电的效果的光电二极管，检测当前位置并检测墨剩余量。（4）用于通过使用物质的电导性来检测在墨容器中除了水量是否还有墨，等等。

接下来，将描述本发明的固态半导体元件应用的能量产生装置。附图16用于说明作为本发明的固态半导体元件的一个组件的能量产生装置产生电能的原理。

25

首先，将参照附图16描述电能产生原理。

在该实施例中，线圈（感应器）被设置在固态半导体元件上，从而电动力供应装置改变环绕线圈的磁通量，以通过电磁感应对线圈产生感应电动力。更加具体的是，如果振荡电路102的电导线圈L被设置在接近于电动力供应装置的外部谐振电路的线圈La，且电流Ia通过线圈La，并通过外部谐振电路101，由

30

于电流 I_a 而产生穿过振荡电路101的线圈L的磁通量B。这里，如果电路 I_a 发生变化，穿过线圈L的磁通量B也发生变化，从而在线圈L产生电动力V。因此，作为能量产生装置的振荡电路102由球形硅制成，且作为电动力供应装置的外部谐振电路101被放置在固态半导体元件外的喷墨记录装置上，以这样一种方式，使振荡电路102的电导线圈L位于固态半导体元件一侧，并被放置在靠近位于固态半导体元件外的外部谐振电路101的线圈 L_a 的位置，从而通过外界的电磁感应产生的感应电动力产生驱动固态半导体元件的能量。

另外，穿过制成为球形硅且作为能量产生装置的振荡电路102的N匝线圈L的磁通量为B，由于磁通量B与外部谐振电路101的线圈 L_a 的匝数及电流 I_a 成比例，因此假定比例常数为K。

$$B = K \times N_a \times I_a \quad (1)$$

发生在线圈L的电动力V为：

$$\begin{aligned} V &= N \{ dB/dt \} \\ &= kN_a N \{ dI_a/dt \} \\ &= M \{ dI_a/dt \} \end{aligned} \quad (2)$$

这里，如果线圈的磁芯磁导率为 μ_a ，磁场强度为H，磁通量B为：

$$\begin{aligned} B &= \mu_a H(z) \\ &= \{ \mu_a N_a I_a r_a^2 / 2(r_a^2 + z^2)^{3/2} \} \end{aligned} \quad (3)$$

这里，z表示外部谐振电路的线圈和由球形硅制成的线圈之间的距离。

等式的互感：M为：

$$\begin{aligned} M &= \{ \mu_a N / \mu_a I_a \} \int_s B \cdot dS \\ &= \{ \mu_a \mu_a r_a^2 N_a N S / 2 \mu_0 (r_a^2 + z^2)^{3/2} \} \end{aligned} \quad (4)$$

这里， μ_0 为真空磁导率。

由球形硅制成的振荡电路的阻抗Z为：

$$Z(\omega) = R + j \{ \omega L - (1/\omega C) \} \quad (5)$$

外部谐振电路的阻抗 Z_a 为：

$$Z_a(\omega) = R_a + j\omega L_a - \{ \omega^2 M^2 / Z(\omega) \} \quad (6)$$

这里，J表示磁化强度。外部d谐振电路的的谐振（当电流值： I_a 变为最大时）阻抗 Z_0 为：

$$Z_0(\omega_0) = R_a + jL_a \omega_0 - (\omega_0^2 M^2 / R) \quad (7)$$

外部谐振电路的相位延迟 ϕ 为:

$$\tan \phi = \{ jL\omega_0 - (\omega_0^2 M^2 / R) \} / R \quad (8)$$

外部谐振电路的谐振频率 f_0 为:

$$f_0 = 1/2\pi (LC)^{1/2} \quad (9)$$

- 5 根据上述关系, 如果由球形硅制成的振荡电路102的阻抗根据墨容器中的墨的变化而发生变化, 它改变外部谐振电路101的频率, 从而上述的墨的改变显示为外部谐振电路101的阻抗的振幅和相位的不同。另外, 相位差和振幅包括墨的剩余量(即, z 的改变)。

10 例如, 由于由球形硅制成的振荡电路102根据环境的变化而产生输出改变, 使得外部谐振电路101的谐振频率发生改变, 因此能够通过检测该频率, 来检测是否还有墨和墨的剩余量。

因此, 不仅能够使用由球形硅制成的振荡电路102作为用于产生能量的能量产生装置, 而且可利用其与振荡电路102和外部谐振电路101之间的关系, 作为检测墨容器中的墨的变化的装置的一部分。

- 15 基于这种原理, 用于供应电动力给固态半导体元件的具体装置和方法将参照附图17至24进行说明。此外, 为了使其易于理解, 附图17, 18, 20和23仅示出了墨容器, 而未示出支架和记录头。

20 如图17所示, 墨容器541被安装在支架607上, 该支架607在打印和记录过程中往复运动, 且当不进行打印时, 停止在设置在记录区域外的初始位置HP。当不进行打印时, 位于初始位置HP, 如图3所示的打印头墨盒601使用盖构件614, 墨吸收装置615和清洁刮刀617进行抽吸回收等操作。在该实施例中, 当支架607位于初始位置HP且处于静止状态时, 电动力被供应给固态半导体元件11。

25 为了按照上述的原理通过电磁感应在固态半导体元件11上产生感应电动力, 电磁装置622作为静止状态电动力供应装置被放置在初始位置HP。该电磁装置622大致成U形, 其两端622a和622b相对设置, 中间为支架607的运载路径(运动范围)625。当电磁装置622工作时, 两端622a和622b变为磁极, 即, 或者是S极或者是N极, 并产生磁通量, 穿过安装在支架607上的墨容器541中的固态半导体元件11。

30 在该实施例中, 由于电磁装置622为交流驱动, 因此两端622a和622b的两

端彼此发生变化,如图18所示,穿过固态半导体元件11的磁通量 B 持续发生变化。更加具体地说,如图16所示,由于穿过线圈 L 的磁通量 B 发生变化,交流感应电动力发生在线圈 L 上。通过如图19A所示的能量转换装置114,使该交流感应电动力如图19B所示被整流并使其变得均匀,稳定。然后,部分变为直流电

5 的电能被供应并用于启动固态半导体元件11的信息获取装置115,识别装置116,信息存储装置117和通信装置118。另外,剩余的电能被未示出的电聚集装置,例如电池,电容聚集起来,用于固态半导体元件以后的启动和工作。根据这种结构,当不进行打印时,电动力可以以一种非接触方式被供应给位于初始位置 HP 的固态半导体元件11。

10 最好具有这样一种结构,即,其中当支架607位于如上所述的初始位置 HP 并处于静止状态时,电动力被供应给固态半导体元件11,如果电动力也可在打印工作期间供应,则固态半导体元件11的启动和稳定会更加有效。为此目的,如图20所示,本实施例在支架607的运载路径(运动范围)625上布置许多永久磁铁来构成运动时间电动力供应装置623。根据这种机构,如图21所示,如果

15 支架607在打印工作期间往复运动,固态半导体元件11的线圈 L 切割由永久磁通623产生的磁通量 B ,线圈 L 产生交流感应电动力。如上所述,该交流感应电动力被整流并使其均匀,稳定地用于固态半导体元件的装置的启动和工作,而且也聚集在未示出的电池和电容中(如图22)。根据这种结构,可以使用永久磁铁623来构成运动时间电动力供应装置,从而利用支架607的运动,通过电磁感

20 应产生电动力。因此,电能可以在支架607位于初始位置 HP 且处于静止状态时获得,也可以在打印工作过程中支架运动时获得,因此,固态半导体元件11的启动和工作变得具有很高的稳定性,且不可能缺电。

此外,如图23所示,如果永久磁铁623的两个磁极相对设置,中间夹有支架607的运载路径625(运动范围),形成的穿过固态半导体元件11的线圈 L 的

25 磁通量 B 可获得更强的电磁感应效果。另外,电磁装置可被用来替代永久磁铁。这样,与放置于初始位置 HP 的电磁装置622不同,不必利用交流驱动持续地改变磁通量。

这里,将参照流程图24描述本实施例的喷墨记录装置。

如果喷墨记录装置的电能($S101$)被接通,首先通过光耦合器611和612

30 (见附图3)($S102$)检查支架607是否在初始位置 HP 。在支架607不在初始位

置607的情况下，使驱动马达602工作，从而将支架607移动到初始位置HP (S103)。

在初始位置HP，检测是否有足够的电能聚集在支架607的墨容器700的固态半导体元件11中。更具体地说，通过喷墨记录装置本体的通信装置将信号发送给固态半导体元件11 (S104)。如果固态半导体元件11处于工作状态，其在接收到信号 (S105) 后作出响应。与此相反，在没有从固态半导体元件11到喷墨记录装置本体的通信装置的响应的情况下，可确定没有足够的电能聚集在固态半导体元件11中，且其没有工作，从而将电力供应给它 (S106)。更加具体的是，如上所述，位于初始位置HP的电磁装置622由交流电驱动，从而通过电磁感应使固态半导体元件11产生电力。

接下来，从喷墨记录装置本体的通信装置发射信号，以使固态半导体元件11工作，基于上述等式检测墨容器541中的墨剩余量 (S107)，以确定是否有墨 (S108)。在确定没有墨或仅有不够的墨的情况下，一个墨容器更换指示被显示 (S109)。在确定有足够的墨的情况下，如上所述，与打印纸P的运送，支架607的往复运动同步地，通过将墨滴从液体喷头喷出到打印纸P上来形成记录 (S110)。如果打印完成，全部工作停止。

接下来，将描述怎样制造本实施例的固态半导体元件11。附图25A至25G为工艺流程图，用于说明本发明的固态半导体元件的制造方法的一个示例，其中每个步骤通过从穿过球形硅的中心截面图示出。此外，这里举例说明了一种制造方法，通过该方法，使球形硅的重心低于其中心，球体内的上部被制成中空，且该中空部被保持气密封。

如图25B所示，在如图25A所示的球形硅的整个表面上形成热氧化SiO₂膜202之后，通过使用光刻蚀法形成图案，如图25C所示在SiO₂膜的一部分上形成开口203。

如图25D所示，使用KOH溶液穿过开口203在硅的上部通过各向异性的蚀刻形成中空部204。然后，如图25E所示，使用LPCVD方法在固态半导体元件的内外表面形成一层SiN膜205。

此外，如图25F所示，使用一种金属CVD方法在固态半导体元件的整个表面形成一层Cu膜206。如图25G所示，通过使用一种已知的光刻蚀法在Cu膜206上形成图案，作为振荡电路一部分的N匝电导线圈L被形成。然后，包括电导线

图L的固态半导体元件被从真空中取出，置于空气中，上部开口203被一树脂密封件或一塞子密封，从而使得球体内的中空部204保持气密封。如果以这种方式制造，仅包含硅的固态半导体元件自身就具有浮力，而不需要使用下文的第三实施例中通过使用能量来产生浮力的装置。

5 另外，用作驱动电路元件的N-MOS电路元件的形成与线圈L不同，其是在制造这种飘浮型固态半导体元件之前形成在球形硅中的。附图18为一示意性截面图，其中N-MOS电路元件被纵向切开。

根据附图26，在P电导体的硅基底401上，P-Mos450由一N型井状区域402组成，N-Mos451由P形井状区域403组成，且它们是通过混入杂质并扩散，例如使用普通的金属氧化物半导体而形成的。该P-Mos450和N-Mos451包括：门线路415，通过使用CVD方法经厚度为几百埃的门绝缘膜408将多硅沉积为4000埃到5000埃而形成的；以及源区405、漏极区406等其上已经进行P型或N型掺杂，并且C-Mos逻辑电路由该P-Mos450和N-Mos451组成。

15 用于驱动元件的N-Mos晶体管也包括在P型井状基底402上通过混入杂质并扩散过程而得到的漏极区411，源区412和门线路413等。

这里，如果N-Mos晶体管301被用作元件驱动器，包括晶体管的漏极门之间的距离为L变为最小值 $10\mu\text{m}$ 。 $10\mu\text{m}$ 中的一部分击穿为源和漏极的触点417的宽度，即 $2\times 2\mu\text{m}$ ，然而，其实际上为 $2\mu\text{m}$ ，是上述宽度的1/2，这是由于上述宽度的一半与相临的晶体管共用。剩下的击穿包括触点417和门413之间的距离，是 $2\times 2\mu\text{m}$ 即 $4\mu\text{m}$ ，且门413的宽度为 $4\mu\text{m}$ ，从而总共 $10\mu\text{m}$ 。

20 在这些元件中，氧化膜分隔区453由厚度为5000埃至10000埃的场氧化形成，用于元件的分隔。该场氧化膜作为第一热存储层414。

在这些元件被形成后，通过CVD方法和热处理变平使中间层绝缘膜416沉积上厚度大约为7000埃的PSG和BPSG膜，然后通过AI电极417完成布线以形成经接触孔的第一布线层。然后，通过一种等离子CVD方法，将一SiO₂膜即中间层绝缘膜418沉积到10000埃到15000埃的厚度，然后形成通孔。

如图25A到25G所示，该N-Mos电路在形成飘浮型固态半导体元件之前被形成。经上述通孔将本发明的作为能量产生装置的振荡电路与作为信息获取装置的传感部等连接起来。

30 另外，无论将本实施例的飘浮型固态半导体元件放入其中的墨容器处于什

么状态, 如图16所示, 稳定的磁通(磁场)必须在通过上述制造方法由球形硅制成的振荡电路和外部谐振电路之间工作。在于液体例如墨中飘浮的情况下, 由于外部振荡液面可能会发生振荡。即使在这个示例中, 为了保持在液体中的稳定状态, 本实施例的飘浮型固态半导体元件的重心被确定。

5 如图27A和27B所示, 在本实施例的固态半导体元件210在液体中飘浮的情况下, 为了保持如图27A所示的平衡状态, 下述关系必须被保持:

(1) 浮力 $F =$ 物体重量 W ;

(2) 浮力作用线与重力作用线(经过重心 G 的一条线)一致。

参考标记 S 表示墨液面。

10 如图27B所示, 当液体被外部力振动且固态半导体元件210从平衡状态倾斜少许时, 浮力中心移动从而浮力与重力变成一对力。

这里, 在平衡状态时重力作用线(图27B中的一条虚线)与倾斜状态时浮力作用线(图27B中的一实线)的交点称为稳心 MC , 稳心和重心之间的距离 h 指稳心的高度。

15 如本实施例所述, 固态半导体元件210的稳心比重心的位置高, 因此一对力(恢复力)沿着返回原始平衡位置的方向作用。该恢复力 T 为:

$$T = Wh \sin \theta = Fh \sin \theta$$

$$= \rho g V h \sin \theta (>0)$$

20 这里, 固态半导体元件210排出液体的容量为 V , 固态半导体元件210的比重为 ρg 。

这样, 为了使该恢复力为正, 其充分必要条件是 $h > 0$ 。

如图27B其将为:

$$h = (I/V) - \overline{CG}$$

这里, I 为沿着轴 O 的惯性矩。因此,

25 $(I/V) > \overline{CG}$

上述是固态半导体元件210稳定飘浮在墨中, 从外部谐振电路供应感应电力并与固态半导体元件外的通信装置进行双向通信的必要条件。

30 对于在该情况中与外部通信装置的双向通信、发送和接收等的方法, 如上所述, 它是这样一种结构, 其中能够使用一种应用微波波段频率的无线电局域网系统或使用一种应用半毫米波/毫米波频率的存取系统, 在发送端的固态半

导体元件具有线路监控部, 数据处理部, 应答检查部和出错处理部, 位于接收端的记录装置具有数据处理部, 应答部, 出错处理部, 显示部等。如图8示出了位于发送端的固态半导体元件的流程图, 如图9示出了位于接收端的记录装置的流程图。

5 另外, 本发明的固态半导体元件最好应用在一种喷墨打印机中, 其中容纳在可拆卸安装的墨容器中的墨被供应给喷墨记录头, 探测将从记录头喷射出的墨滴打印在记录纸上的喷墨打印机的墨信息和墨容器信息, 且将该信息发送到喷墨打印机, 以通过适当的方法控制打印机, 并控制其以保证在墨容器中的最佳状态。

10 此外, 由于喷墨记录装置的外部在本实施例中未示出, 因此, 可以在使用半透明材料或能够显示内部情况的类似材料的外部盖和墨容器的情况下, 应用光作为通信手段, 从而用户可以看到墨容器的光并容易得知例如“墨容器应当被更换”的信息, 使用户更换墨容器。通常, 即使在装置本体上的按钮被点亮, 用户也不容易得知发送的信息, 这是由于其有好几个显示功能。然后, 本实施
15 例非常易于得知更换墨容器的信息。

(第三实施方案)

图28为方框图, 示出了第三实施方案的固态半导体元件的内部结构, 及其与外界的交流。此外, 由于除了固态半导体元件外本实施例的结构与第一实施例相同, 因此结构描述将被省略。

20 在该图中示出的固态半导体元件21具有: 用于将从外界A(电动力供应装置622或623)以一种非接触方式供应到固态半导体元件21的电动力122转换成电能123的能量转换装置124, 通过从能量转换装置124获得的能量启动的信息获取装置125, 识别装置128和接收装置129, 该固态半导体元件21被放置在墨容器中。与第二实施方案不同的是, 具有接收功能。另外, 理想的是至少
25 能量转换装置124, 信息获取装置125和接收装置129被形成在固态半导体元件的附近或表面上。

该信息获取装置125获取作为固态半导体元件21的环境信息的墨容器内信息。接收装置129从外界A或外界B的通信装置接收输入信号120。识别装置126具有信息获取装置125, 用于根据从接收装置129获得的输入信号获取容器内信息, 并将获取的容器内信息与存储在信息存储装置127内的信息进行比较, 从
30

而确定获取的容器内的信息是否与预定条件相符合。所述信息存储装置127存储有与获得的容器内信息和从信息获取装置125获取的信息相比较的多种条件。通信装置128将电能转换为用于根据识别装置126的一命令发送容器内信息的能量，从而将识别装置126确定的结果显示并发送到外界A，外界B或外界C。

5 附图29为流程图，用于说明如图28所示的固态半导体元件的工作。参照附图28和29，如果电动力122被从外界A（电动力供应装置）供应给固态半导体元件21，能量转换装置124将电动力122转换成电能123，通过电能启动信息获取装置125，识别装置126，信息存储装置127，通信装置128和接收装置129。

在这种状态下，用于请求墨容器中的信息的信号130被从外界A或外界B发送到固态半导体元件21。该输入信号130为用于询问固态半导体元件例如墨容器中是否有墨剩余的信号，它是通过接收装置129接收的（在图29中为步骤S21）。识别装置126具有信息获取装置125，用于获取墨容器中的信息，例如墨剩余量，墨类型，温度和PH值（在图29中为步骤S22），并从信息存储装置127中读取条件信息，用于与获得的墨容器中的信息进行比较（图29中为步骤15 S23），并确定获取的信息是否与预定条件是否符合（图29中为步骤S24）。

在步骤24中确定了获取的信息不与预定条件符合的情况下，为此目的它通知外界A，外界B或外界C，在确定获取信息与预定条件符合的情况下，为此目的通知外界（步骤25）。此时，获取的信息也可被与确定的结果一起发送。经通信装置128将通过能量转换得到的电能转换为能量，用于将墨容器内的发送到外界。该用于发射的能量能够使用磁场，光，波形，颜色，电波，声音等且20 根据确定的结果发生改变，发射方法可根据前述的询问（例如，是否墨剩余量已经变为2ml或更少，或者墨的PH值已发生改变）的内容发生改变。

此外，还能够将电动力与从外界A或外界B传来的输入信号130一起传送给固态半导体元件21，根据它们应用例如，用于询问墨剩余量的信号应用电磁感25 应产生的电动力，用于询问PH值的信号应用光，来给出信号。

根据本实施方案，由于其具有从外界接收信号的功能，因此除了第二实施例的效果之外，其能够通过多种类型的信号对外界询问，从而信息可在固态半导体元件与外界之间进行交换。

此外，由于如上所述，固态半导体元件最好被放置在墨容器中，因此其需要具有信息获取装置，也可以具有该实施例的基本结果，其中，固态半导体元30

件没有这种装置，且在从外界输入信号之前将存储在其中的信号输出到外界。
(第四实施方案)

附图30为方框图，示出了本发明的第四实施例的固态半导体元件的内部结构及其与外界的交流。此外，由于除了固态半导体元件之外，本实施例的结构与第二实施例的相同，因此该描述被省略。

在该视图示出的形式的固态半导体元件31具有能量转换装置134，用于将从外界A以非接触方式供应给固态半导体元件31的电动力132转换为电能133，并且用于通过能量转换装置134获得的电能产生浮力的浮力产生装置135被放置在墨容器中的墨中。

在这样一种形式中，如果电动力132被从外界A供应给固态半导体元件31，能量转换装置134将电动力132转换成电能133，浮力产生装置135使用电能133产生浮力并使固态半导体元件31飘浮在墨液面上。该飘浮不一定必须在墨液面上，但是为了防止在没有墨的状态下排墨，它可以被设置成使固态半导体元件总是定位在低于墨液面的一定距离的位置上。

例如，附图31A和31B示出了固态半导体元件随着墨的消耗而飘浮在墨容器中的墨中的位置。在如图31A和31B所示的墨容器中，由于负压产生件37的墨被通过墨供应口36引导出来，相当于消耗量的墨被负压产生件37所保持。这样，在原料墨38中的固态半导体元件31被定位在低于墨液面H固定距离的位置上，并随着墨的消耗沿着墨液面H下方的位置移动。

附图32为流程图，用于检测固态半导体元件31的位置并确定更换墨容器的必要性。参照图32所示的步骤S31至S34，光从外界A或外界B（例如，喷墨记录装置的通信装置）发射到固态半导体元件31，该光被外界A或外界B（例如喷墨记录装置）或外界C接收，从而检测固态半导体元件31的位置，喷墨记录装置根据该位置确定是否需要更换墨容器，从而当需要时发出声音或光的提示。

为了检测固态半导体元件的位置，使用一种方法，其中光发射装置和光接收装置相对放置，且位置由不透光的固态半导体元件部检测，或使用一种方法，其中位置通过从光发射装置发出并反射到光接收装置的光来检测。

根据该实施方案，即使在固态半导体元件所需要的浮力根据其使用环境而改变的情况下，例如在比重不同的情况下，也能够通过能量转换装置将从外界

获得的电动力转换，并将固态半导体元件总是设置在理想位置上，从而不论将其放置在什么环境中，该固态半导体元件也可被应用。

此外，能够将该实施方案与上述每个实施例适当地结合。

(第五实施方案)

5 附图33A到33C为概念上的构思图，用于说明如何使用本发明的第五实施例的固态半导体元件。此外，由于该实施例除了固态半导体元件之外，其它结构均与第二实施例相同，因此相同部分被省略。

该实施例具有一种结构，其中赋予固态半导体元件发送信息到其它固态半导体元件的功能，许多固态半导体元件被放置在目标体中。

10 在如图33A所示的示例中，许多第二实施例的固态半导体元件被放置在目标体中，如果通过外界A或B的电动力供应装置将电动力供应给固态半导体元件的话，则这些固态半导体元件分别获取环境信息，在此，信息被继续传送，即，固态半导体元件41获取的信息被发送到固态半导体元件42，固态半导体元件41和固态半导体元件41获取的信息a和b被发送给下一个固态半导体元件，最后的
15 固态半导体元件43将获取的所有信息发送到外界A或外界B。

另外，在如图33B所示的示例中，许多第三实施例的固态半导体元件被放置在目标体中，电动力被从外界A或外界B的电动力供应装置供应给固态半导体元件，如果一预定的询问信号被例如外界A或外界B的通信装置输入到固态半导体元件53，固态半导体元件51或52与询问内容相符合并根据询问作出回答，对
20 固态半导体元件51或52的问题的回答被继续传送到其它固态半导体元件，其回答通过预期的固态半导体元件53发送给外界A，外界B或外界C。

还有，在如图33C所示的示例中，许多第三实施例的固态半导体元件被放置在目标体中，通过外界A或外界B的电动力供应装置将电动力供应给固态半导体元件，如果特定信号被例如通过外界A或外界B的通信装置输入到固态半导体
25 元件63，该信号被继续发送到固态半导体元件62和固态半导体元件61，并通过固态半导体元件63被外界A，外界B或外界C显示。

而且，在附图33A到33C的示例中，能够使用第四实施方案的具有浮力产生装置固态半导体元件作为许多固态半导体元件中的一个。

另外，附图34示出了一示例，结合第二、第三和第四实施例，将固态半导
30 体元件分别适当地放置在墨容器和与其连接的喷墨头中。在该示例中，固态半

导体元件71, 其中第四实施例的浮力产生装置和—发送信息到另外—固态半导体元件79的功能被加入第二实施例, 该固态半导体元件71被放置在墨容器72的墨73中的理想位置上。另一方面, 第三实施例的具有ID功能(鉴别功能)的固态半导体元件79被放置在记录头78中用于为了打印目的, 将通过与墨容器72的墨供应口74连接的液体路径75和液体腔室76供应的墨从喷射口77喷出。同样, 也能够通过将放置在固态半导体元件表面上的电极与电基底上的用于驱动记录头78的接触部连接从而将电能供应给固态半导体元件79。在图34中, 参考标记P表示电动力, W表示打印扫描方向。

如果电动力通过外界的电动力供应装置被提供给固态半导体元件71和79, 则墨中的固态半导体元件71获取例如墨剩余量的信息, 在记录头侧的固态半导体元件79将ID信息发送给固态半导体元件71, 用于确定例如更换用于墨容器的墨剩余量。然后固态半导体元件71将获得的墨剩余量与ID进行比较, 将发射命令传给固态半导体元件79, 仅当它们一致时, 通知外界更换墨容器。固态半导体元件79接收上述信息并将发送到外界一个信号, 用于通知外界更换墨容器或输出声音, 光等引起人的视觉, 和听觉。

如上所述, 就有可能通过将许多固态半导体元件放置在一目标体中来设定信息的复杂条件。

另外, 附图33A到33C和附图34示出了一种结构, 其中电动力被供应到各个固态半导体元件, 就没有这种限制, 也可具有这样的结构, 其中被供应到特定的固态半导体元件的电动力被与信息一起继续传送到其它固态半导体元件。例如如图35所示, 一种固态半导体元件81, 其中具有第四实施方案的浮力产生装置, 将信息传送到其它固态半导体元件的功能, 和供应电动力的功能, 被加到第二实施方案中, 和一种固态半导体元件82, 其中第四实施方案的浮力产生装置, 发送信息到其它固态半导体元件的功能和供应电动力的功能被加到第三实施方案中。与图34中一样, 上述固态半导体元件81, 82被放置在墨容器72的墨73中的理想位置。另一方面, 在与墨容器72连接的记录头78上, 设有具有ID功能(鉴定功能)的第三实施方案的固态半导体元件83。也能够通过使放置在固态半导体元件的表面上的电极部与用于驱动记录头78的电基底的接触部相接触从而将电能供应给固态半导体元件83。在附图35中, P表示电动力, W表示打印扫描的方向。

如果电动力被从外界供应到固态半导体元件81, 该墨中的固态半导体元件81获取例如墨剩余量的信息并将其与其内部定义条件相比较, 在需要将获取的墨剩余量信息发送给其它固态半导体元件的情况下, 其将获取的墨剩余量信息与用于驱动固态半导体元件82的电动力一起发送到固态半导体元件82. 电动力被供应给的固态半导体元件82接收从固态半导体元件81发射的墨剩余量信息, 并获得墨的PH值信息, 并将电动力发送给在记录头端的固态半导体元件83用于使该固态半导体元件83工作. 然后, 被电动力供应的位于记录头一侧的固态半导体元件83发射ID信息到固态半导体元件82, 用于为了例如墨容器更换而确定墨剩余量或墨的PH值. 固态半导体元件82将获得的墨剩余量信息和PH值信息与ID相比较, 仅当它们一致时, 其发射命令到固态半导体元件83, 通知外界更换墨容器. 固态半导体元件83接收该命令并发射一信号, 用于通知外界更换墨容器, 或输出声音, 光等引起人的视觉或听觉注意. 这样, 一种将电动力与信息一起从一个固态半导体元件供应到另一固态半导体元件的方法也是可以想到的.

15 本发明能够使喷墨记录装置中的喷墨位置三维地被检测, 该检测到的位置可被用来控制墨喷射从而使记录高精度和高质量. 特别是, 其能够在支架运动方向上一维和三维地检测位置, 从而, 由于记录介质和喷射位置之间的距离也可得知因此可高效地提高打印质量.

20 固态半导体元件的使用使得不再需要在记录装置本体上安装线性编码器等, 这样就增强了喷墨记录装置设计的自由度, 例如使得支架速度可以变化. 另外, 不需要昂贵的组件, 例如线性编码器, 而且允许固态半导体元件用于另外一个目的, 即具有检测位置的功能, 从而通过共享组件可以使产品具有更多的功能和较低的成本.

25 另外, 本发明容许用于驱动墨容器中固态半导体元件的电动力以一种非接触方式被供应, 且具有相对简单的结构, 不在墨容器中设置布线. 在一具有静止状态电动力供应装置的结构条件下, 由于电动力可以在支架停止时, 即不进行打印时被提供给固态半导体元件, 因此效率较高. 同样, 如果静止状态电动力供应装置被设置在初始位置, 在一磁场的打印结束和开始之间具有特定的时间用于将电动力供应给固态半导体元件, 因此电动力供应被延迟的可能性很小.

30

另外，在一种具有运动时间电动力供应装置的结构条件下，能够通过利用记录装置的操作（支架运动）来供应用于驱动固态半导体元件的电动力。另外，为了供应电动力，支架的动能可以被有效地利用。

5 根据这些结构，可以防止当不进行打印时固态半导体元件出现故障，因为，除了在支架被停止在初始位置或正在打印的时候之外，没有用于操作固态半导体元件的电动力。

理想的是，固态半导体元件应当部分地与上述容纳在墨容器中的墨接触，且为中空结构并飘浮在上述的容纳在墨容器中的墨中，从而上述的感应器总是对着固定方向。这样，通过使用电磁感应可以确定地且稳定地产生电动力。

10 具体地说，能够利用固态半导体元件的结构来三维地构造具有精细图案的感应器，在这种情况下，可通过增加环绕匝数或使用一种具有高磁导率的物质作为磁芯来提高感应系数。

这里，作为上述使用固态半导体元件结构的一种具体的示例，将描述对存储在墨容器中的墨的类型进行的检测。

15 附图36为方框图，示出了本发明一个实施方案的固态半导体元件的结构及其与外界的交流。一种以该图显示的形式构成的固态半导体元件91具有能量转换装置94用于将从外界A以一种非接触方式供应向元件91的作为外部能量的电动力92转换为电能93，还具有光发射装置95用于通过使用从能量转换装置94获得的电能来发射光，且该固态半导体元件被放置在墨容器的墨中。上述光发射装置95包括光电二极管等组件。

此外，对于供应用于操纵元件的电动力来说，可以采用电磁感应，加热，发光，发射等。另外，能量转换装置94和光发射装置95最好应当形成在元件的表面上或其表面附近。

25 在这种形式中，如果电动力92被从外界A供应给元件91，能量转换装置94将电动力92转换为电能93，光发射装置95使用该电能93发射光96。从光发射装置95发射的光96强度可被外界B检测到。

此外，“固态半导体元件”中的“固体”包括所有的固体形状，例如三角柱，球体，半球体，方杆，旋转椭球体和单轴自旋体。

30 此外，对于用于供应外部能量的装置来说，在被用于喷墨记录装置的情况下，用于将电动力供应装置作为外部能量供应到元件的装置可以被放置在回收

位置、返回位置或支架、记录头等处。另外，有可能在没有喷墨记录设备的情况下通过使用具有用于供应电动力的设备来得知墨容器的内部状态，这能够在工厂或经销商使用的情况下用于检测（质量认证）。

附图37为概略图，示出了使用本发明的固态半导体元件的墨容器。如该图
5 示出的固态半导体元件1526飘浮在墨容器1521中的原始墨1522的液面附近，并通过墨容器1521外的外部谐振电路（未示出）感应电动力，如果放置在固态半导体元件1526的表面附近的光电二极管被驱动，则发射光。该光通过墨1522传递并通过墨容器外的1521的光传感器1550接收。

附图38示出了墨的吸收光谱，并分别示出了不同类型的墨（黄（Y），品
10 红（M），青（C），和黑（B））的吸收波长。如图38所示，黄，品红，青和黑色墨在300至700纳米波段内具有吸收率的波峰。这些颜色的墨吸收率的波峰，黄色约为390nm，品红约为500 nm，黑色约为590 nm，青色约为620 nm。为此，能够通过从固态半导体元件发射的波长在300至700 nm的穿过墨来确定墨的颜色，使该光穿过墨，并通过位于墨容器外的光传感器1550（如图37所示）
15 接收该光，来检测哪种波长被吸收最多。

另外，如图38所示，黄色，品红，青色，和黑色墨在波长为500nm时，彼此具有清楚的不同的吸收率。这些颜色墨的墨在波长为500nm的吸收率，品红约为80%，黑约为50%，黄约为20%，青约为5%。这样，对于500nm波长的光，通过检测从固态半导体元件发射的穿过墨的光的强度比（吸收率），能够确定
20 上述墨的颜色。

此外，在上述的任一情况下，通过将一种类型的固态半导体元件放置在每个不同的墨容器中，能够确定许多墨的种类。

另外，对于一种喷墨记录装置来说，该喷墨记录装置具有这样一种结构，其中多种墨容器中的每种根据容纳在每种墨容器中的每种墨的类型，被放置在
25 预定位置，其可以具有警告装置，当通过光传感器1550接收穿过墨容器中的墨的光来检测到墨容器放置在不适当的位置时，警告用户。在这种情况下，可以使用光发射装置，例如灯或声发装置例如声信号装置来通知用户墨容器被放置在错误的位置上，并能够将其放置在其初始位置。

或者，还有可能具有控制装置，用于根据从被检测到放置在一不适当位置
30 的墨容器被供应到记录头的墨类型来进行控制，在这种喷墨记录装置中，光感

测器通过接收穿过墨容器中的墨的光检测到墨容器被放置在一不适当位置。这样即使在用户将墨容器放置在一错误的位置上的情况下，图象也可以被正确地且自动地记录，从而用户不再需要注意墨容器的放置位置。

- 如上所述，在本实施例中，由于固态半导体元件具有用于将从外界获得的
- 5 能量转换为一种不同类型的能量的能量转换装置，还具有一种用于与通过能量转换装置转换的能量一起发射光的光发射装置，能够通过使从固态半导体元件发射的光穿过墨并在一特定波长检测穿过墨的光的强度来确定墨的类型。

图 1

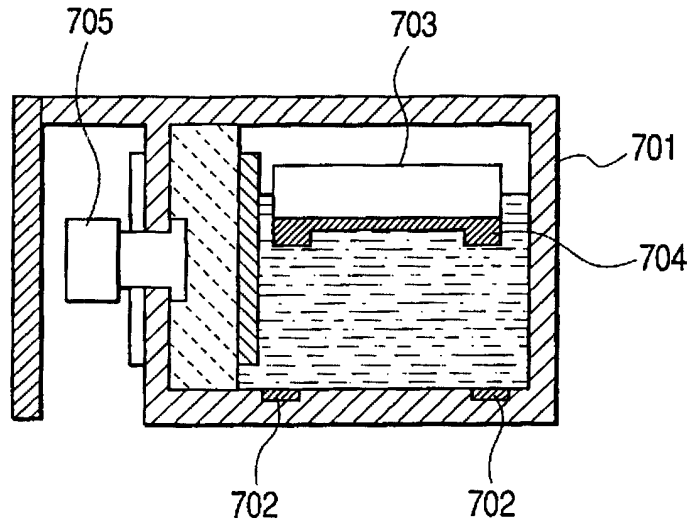
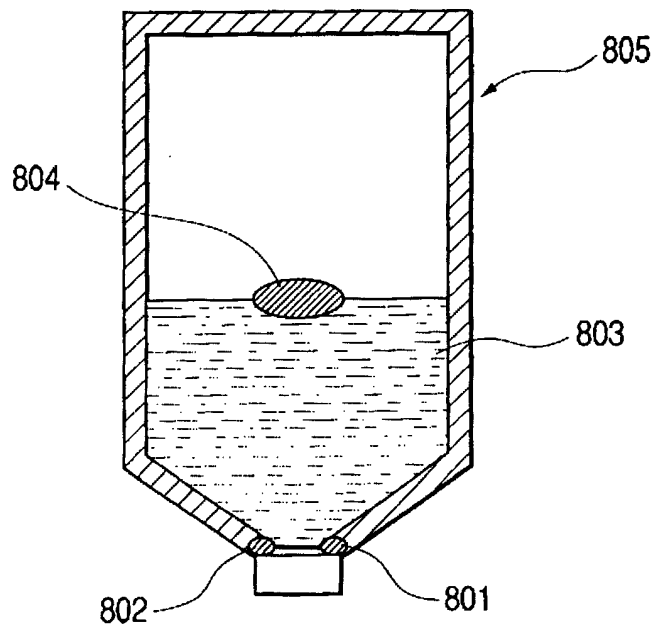


图 2



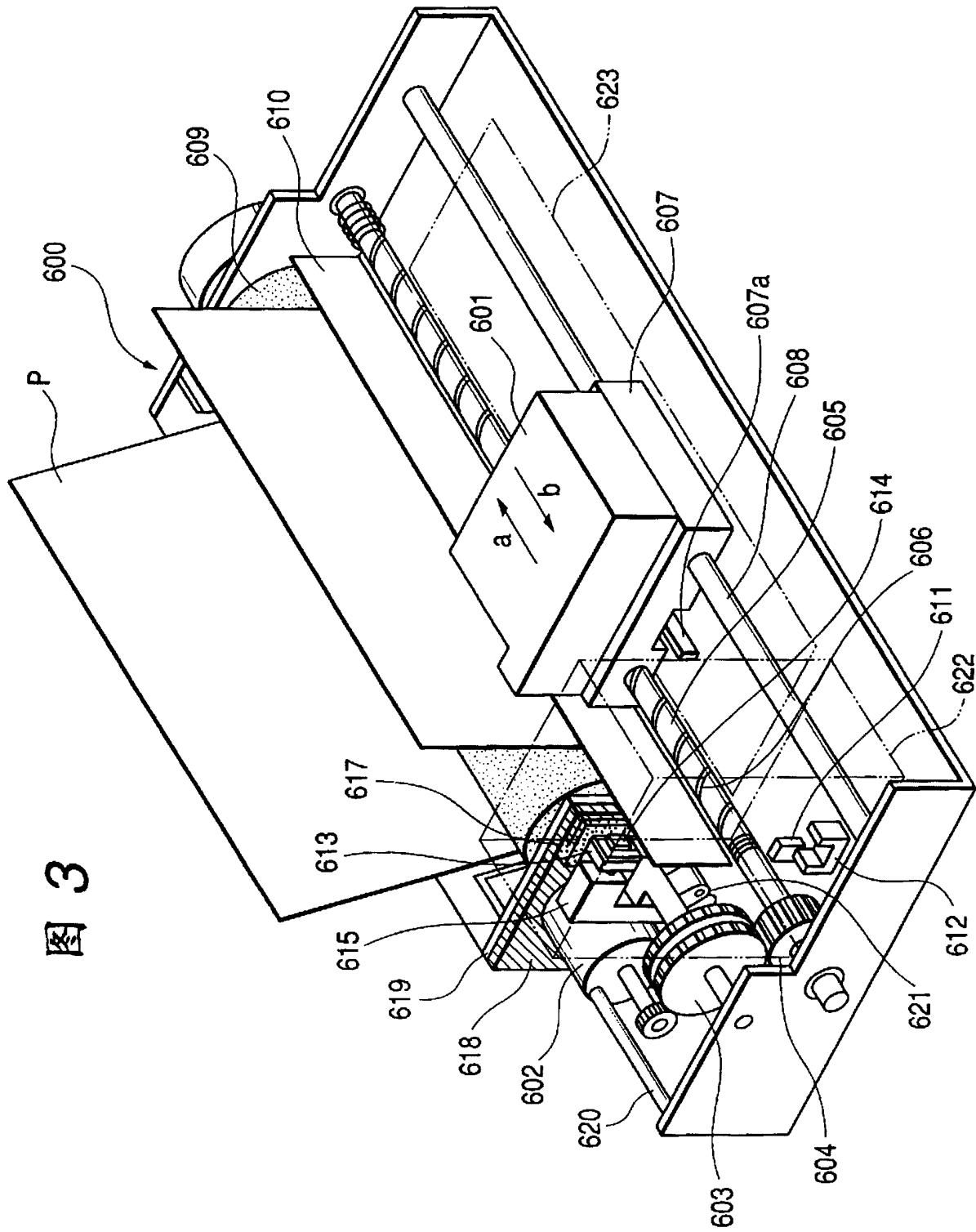


图 3

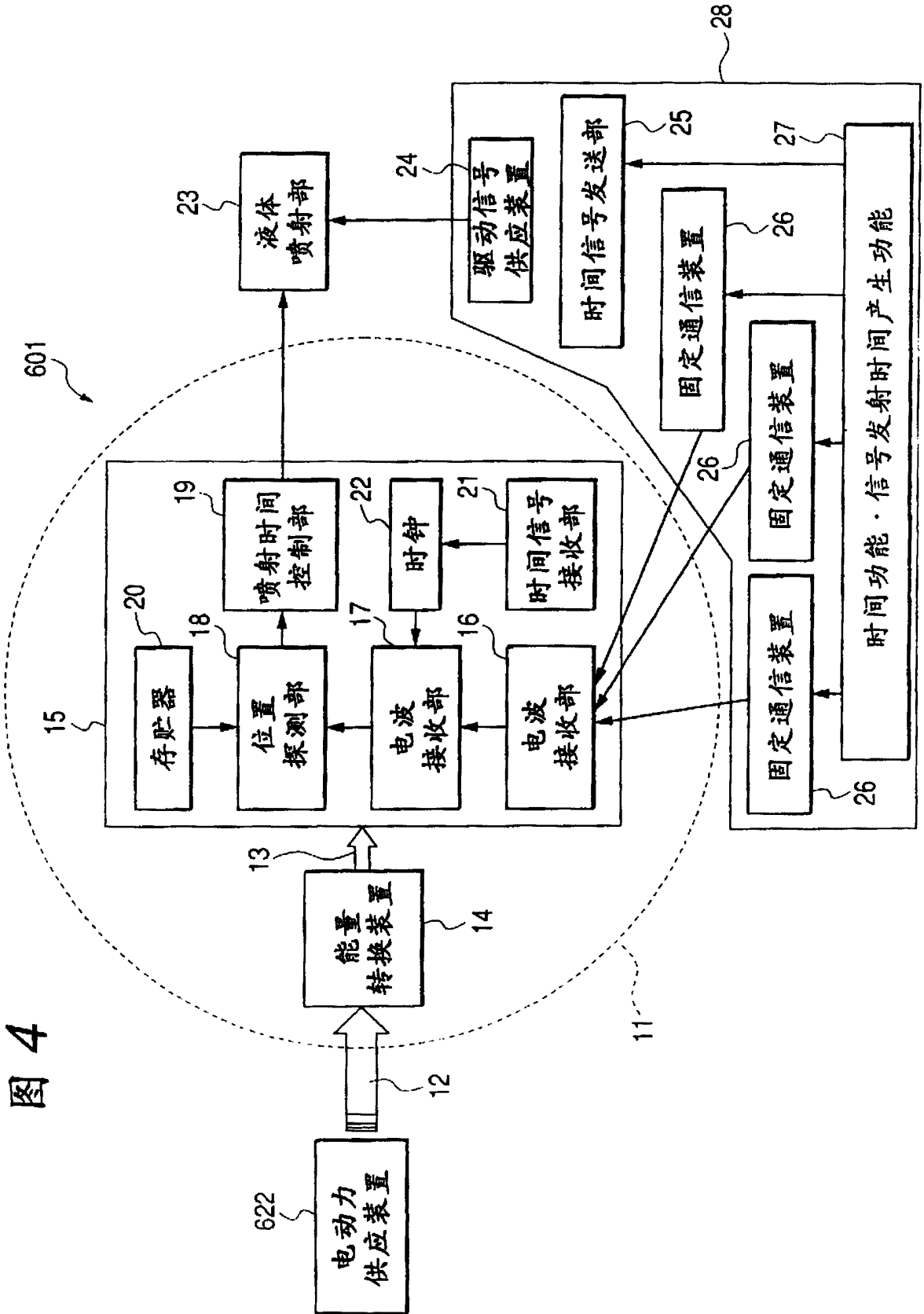


图4

图 5

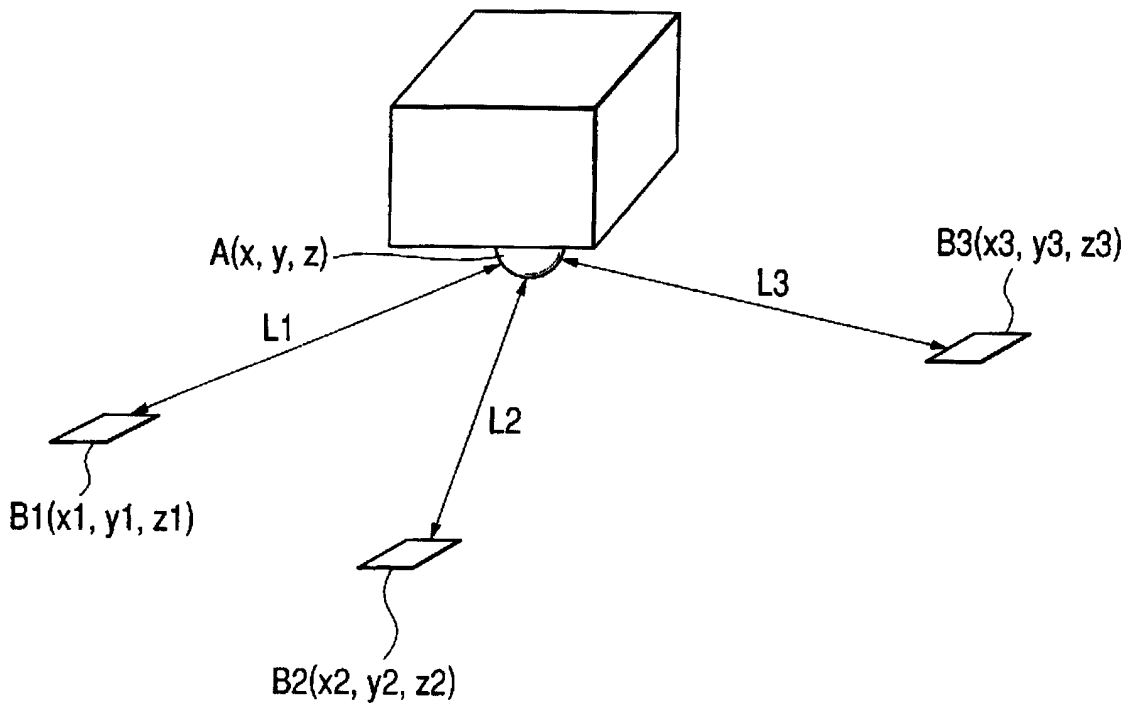


图 6A

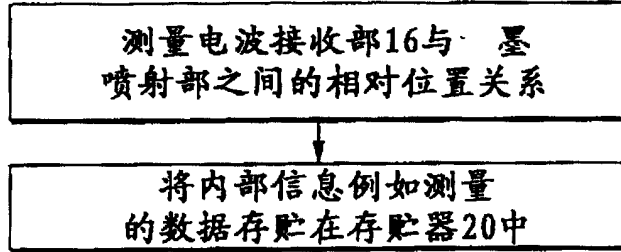


图 6B

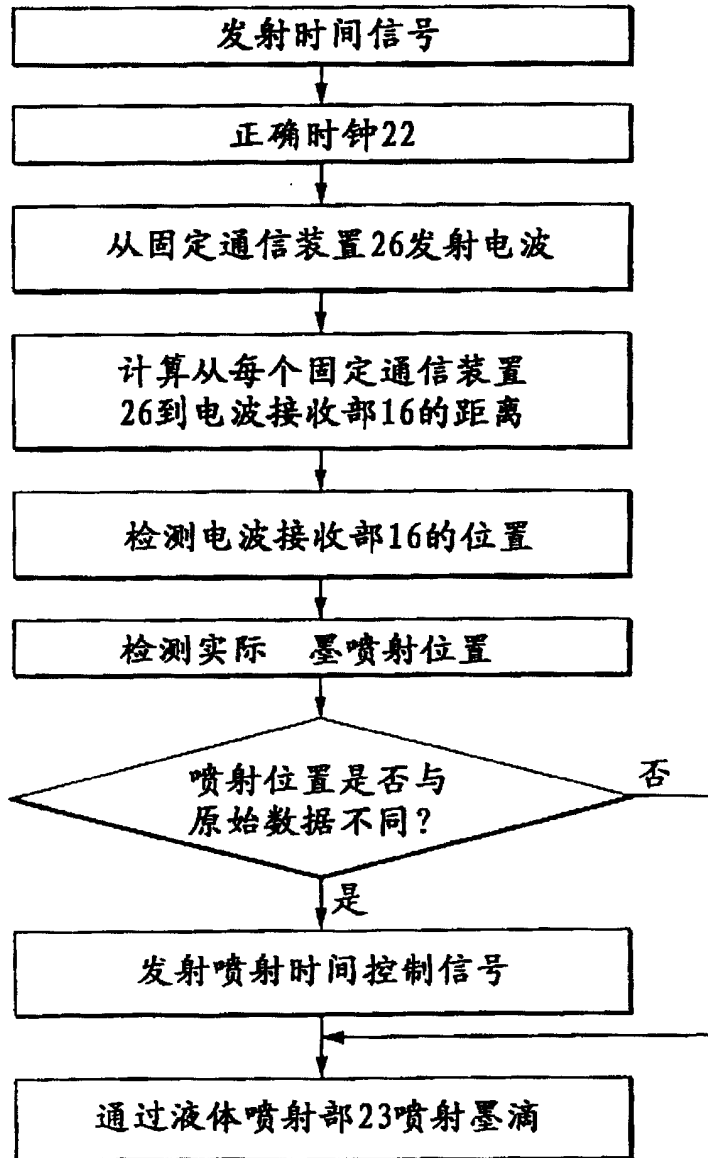


图 7

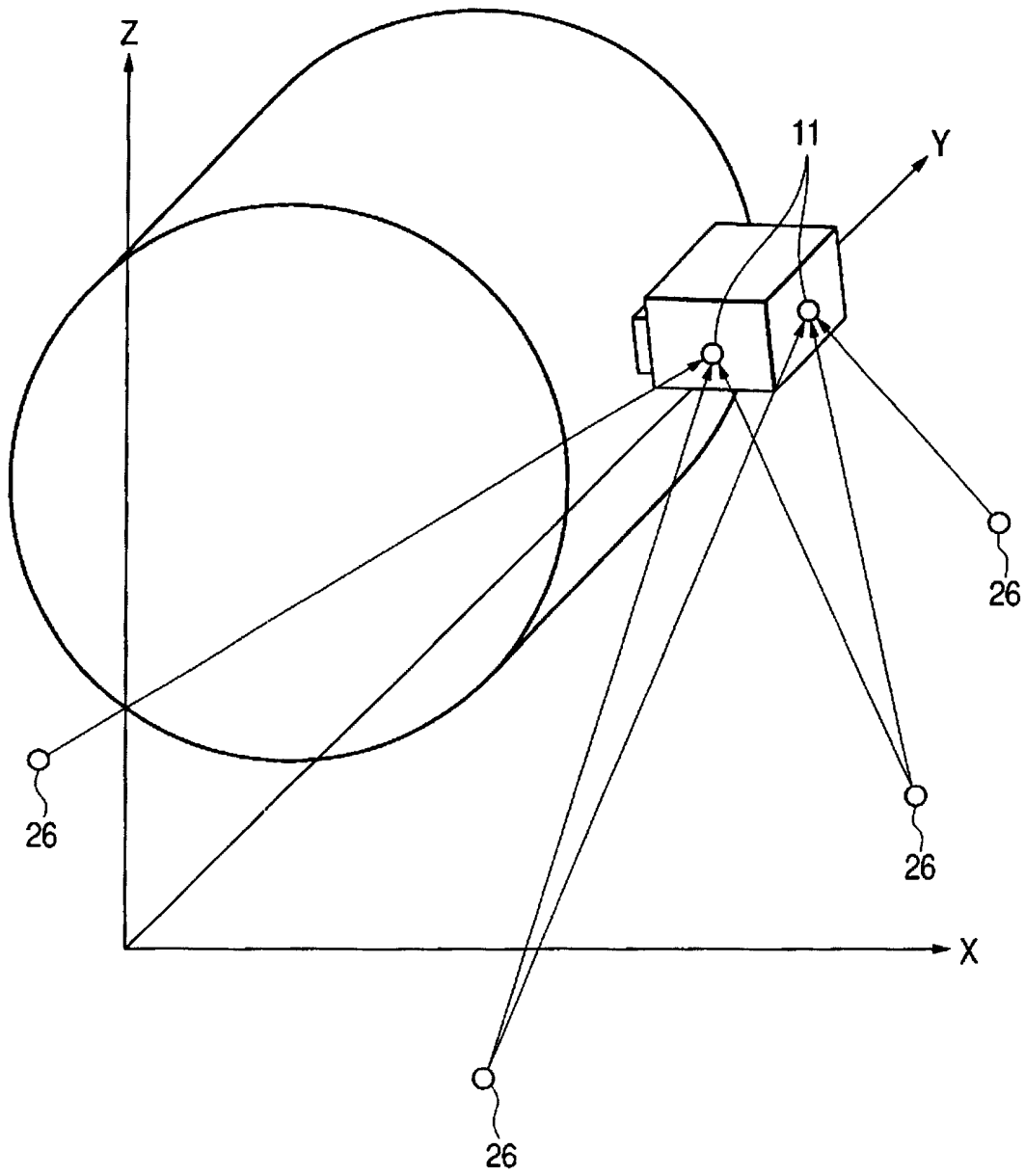


图 8

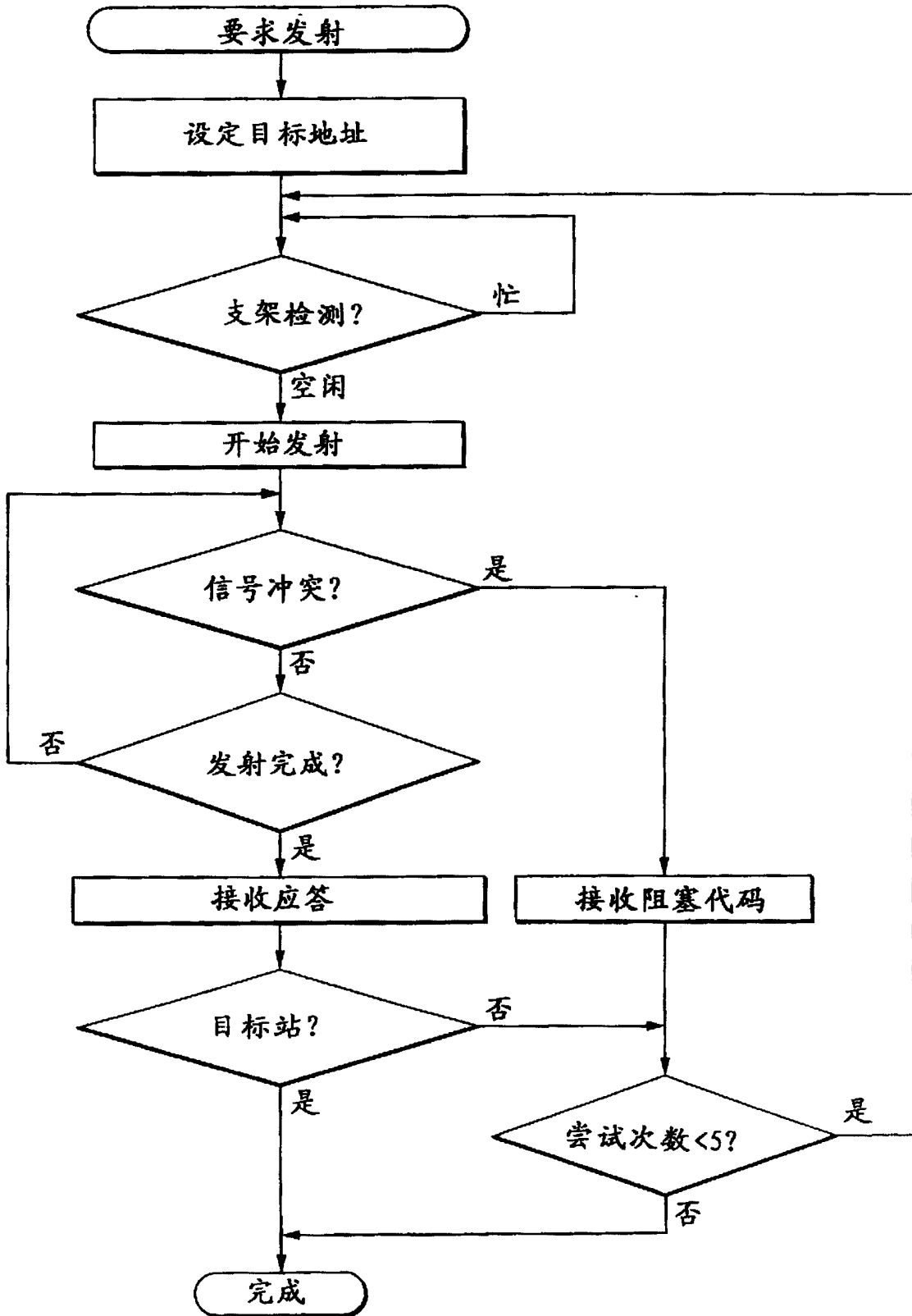


图 9

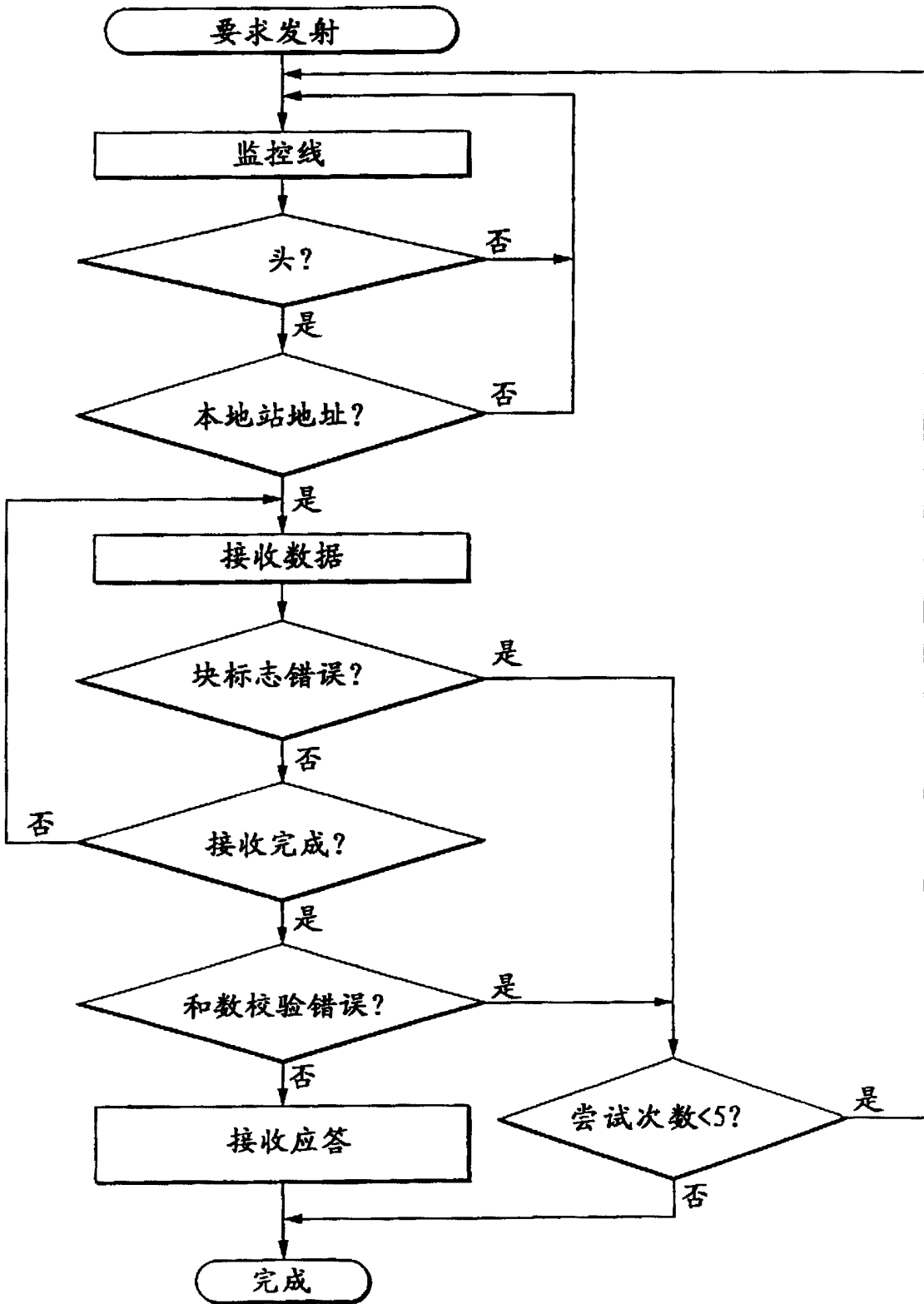


图 10

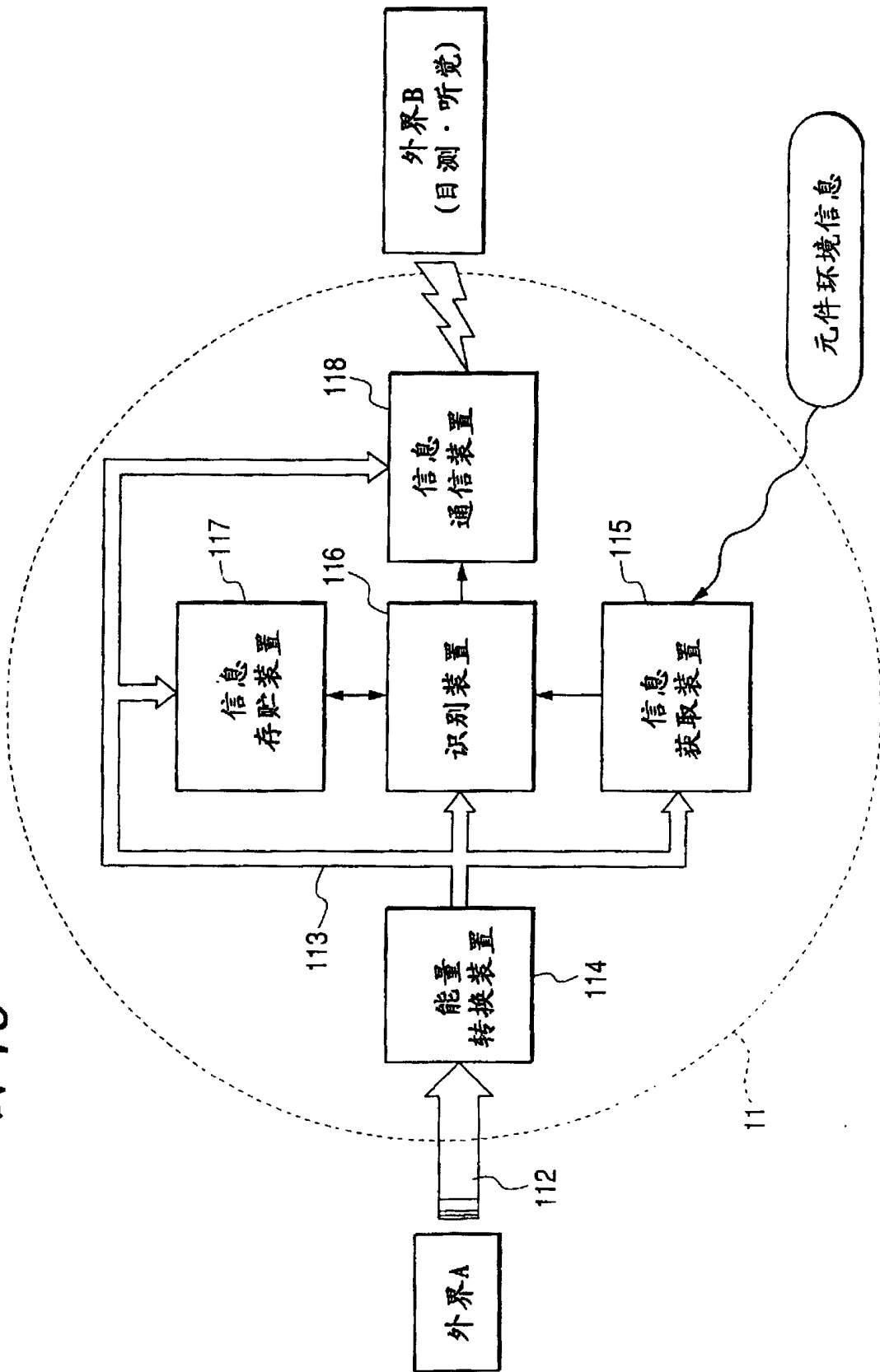


图 11

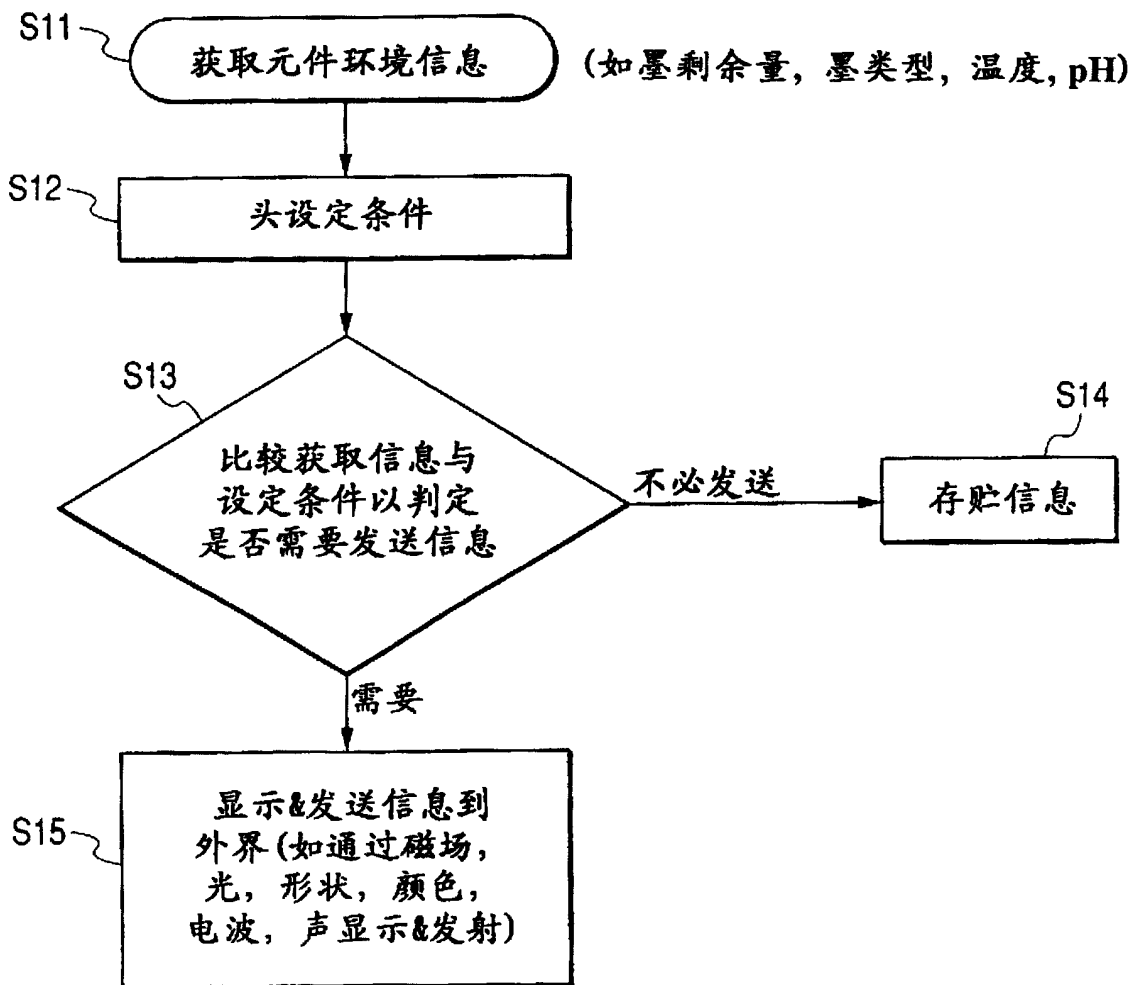


图 12

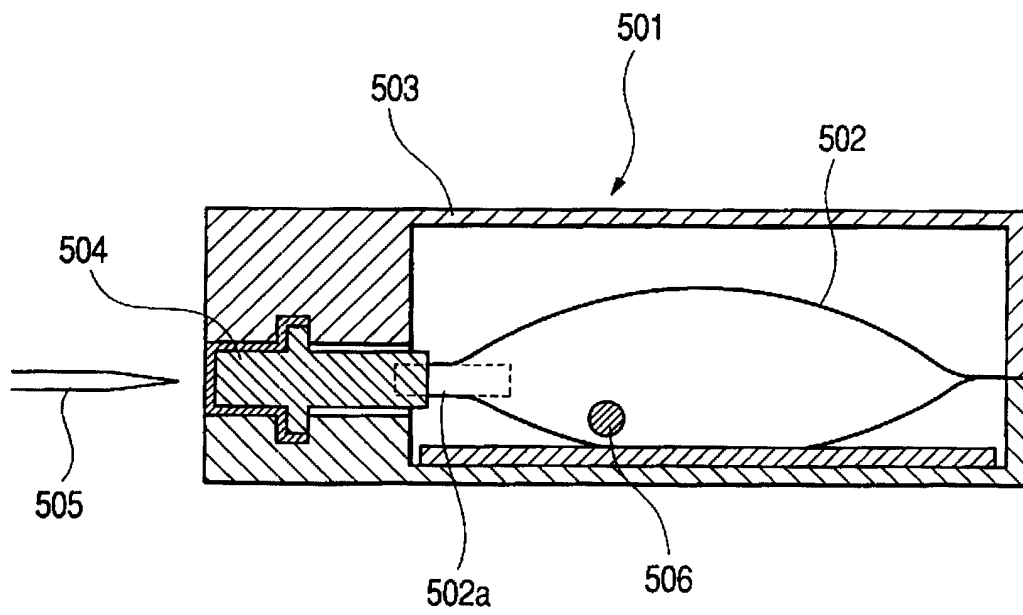


图 13

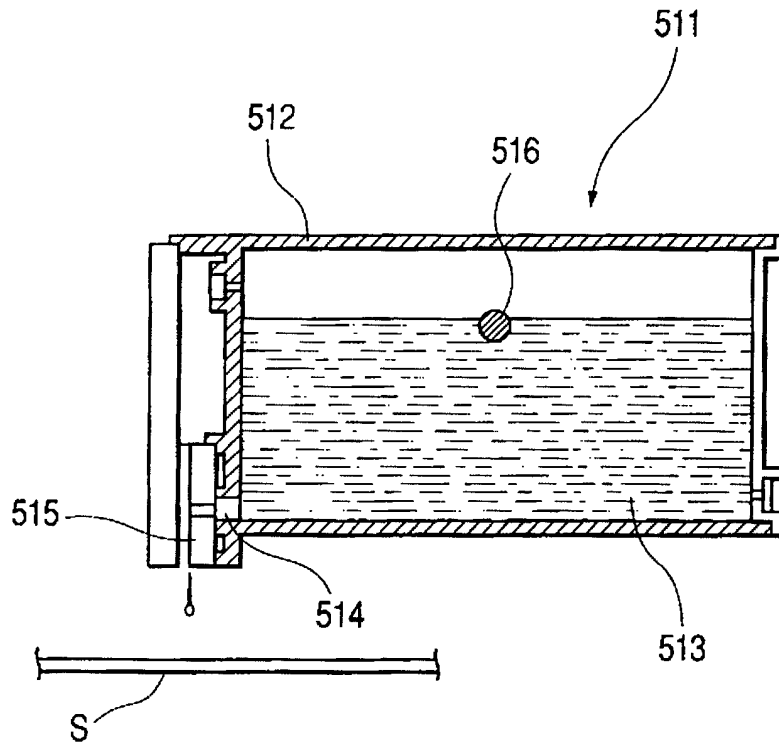


图 14

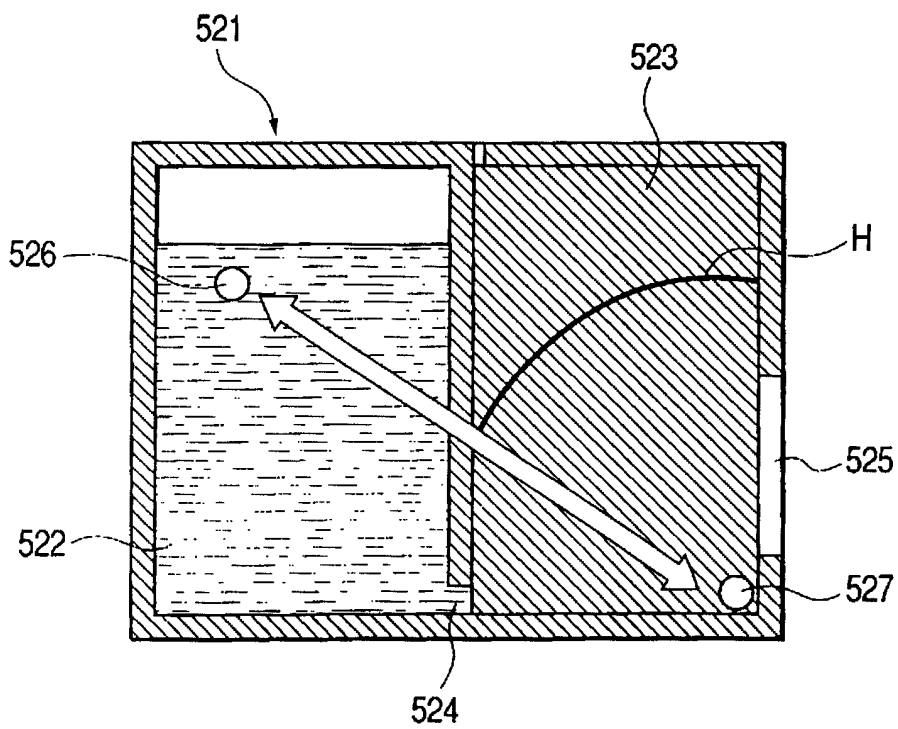


图 15

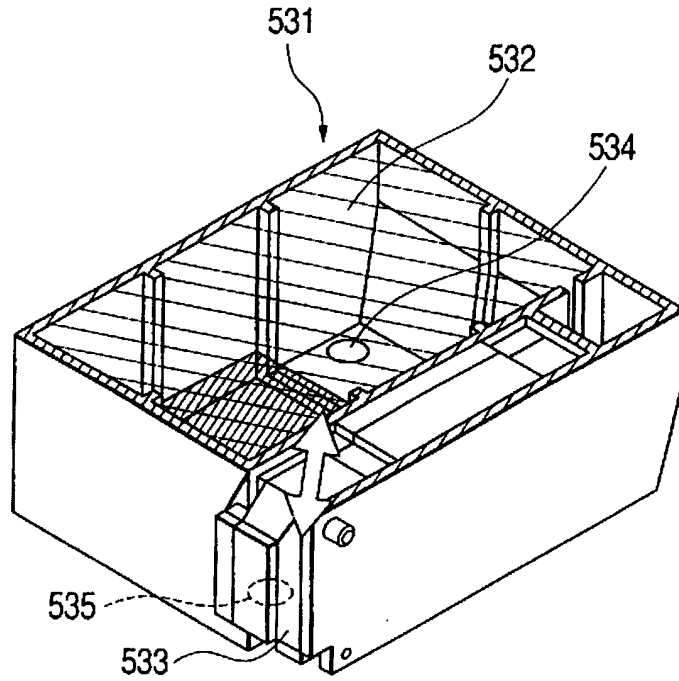


图 16

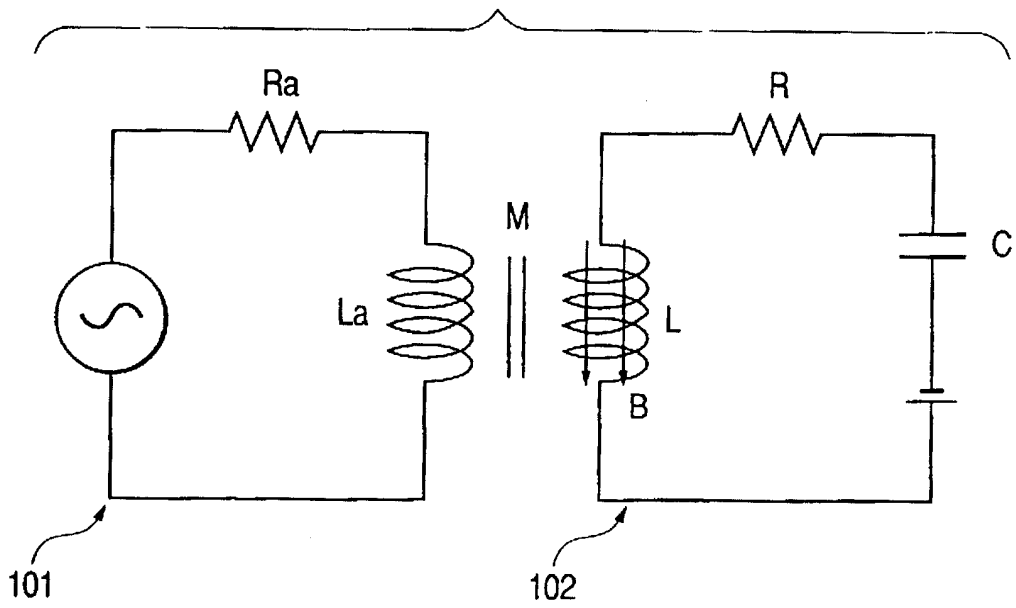
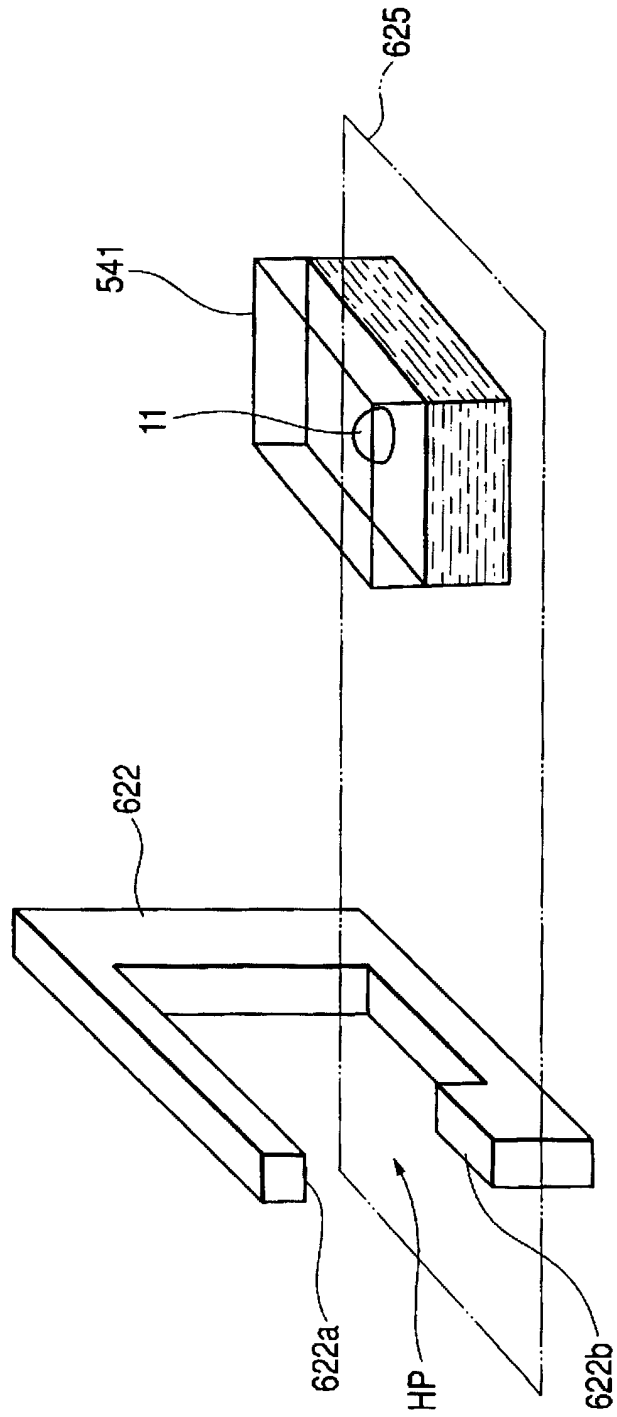
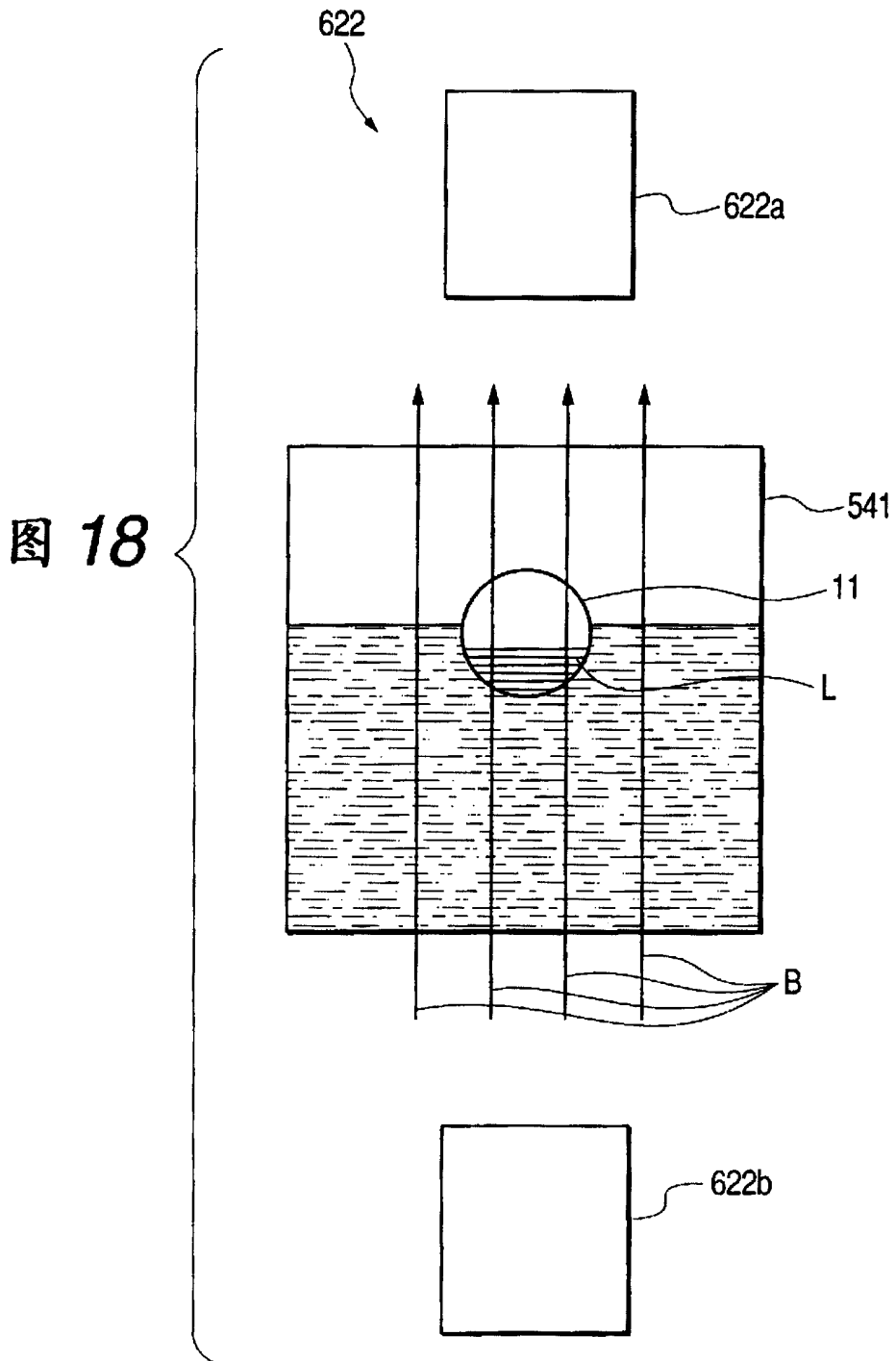


图 17





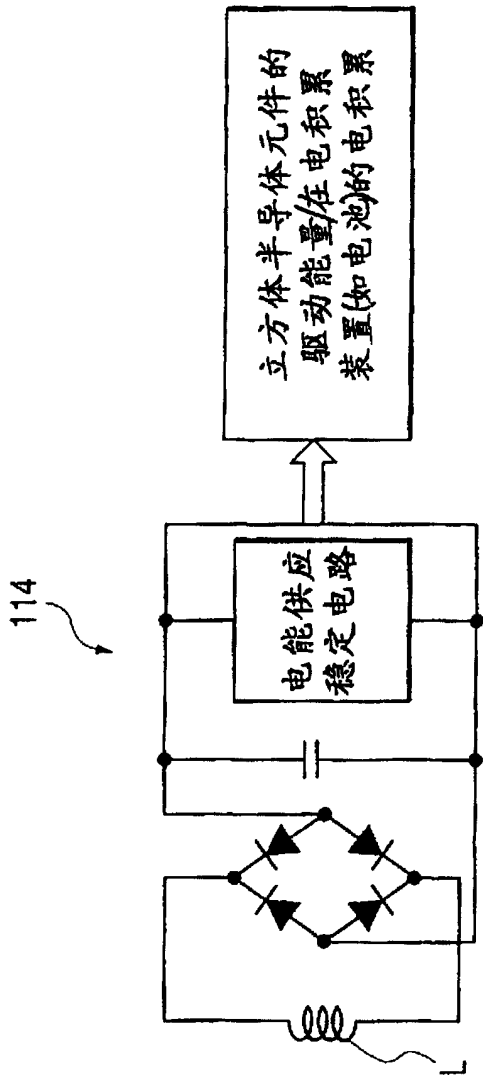


图 19A

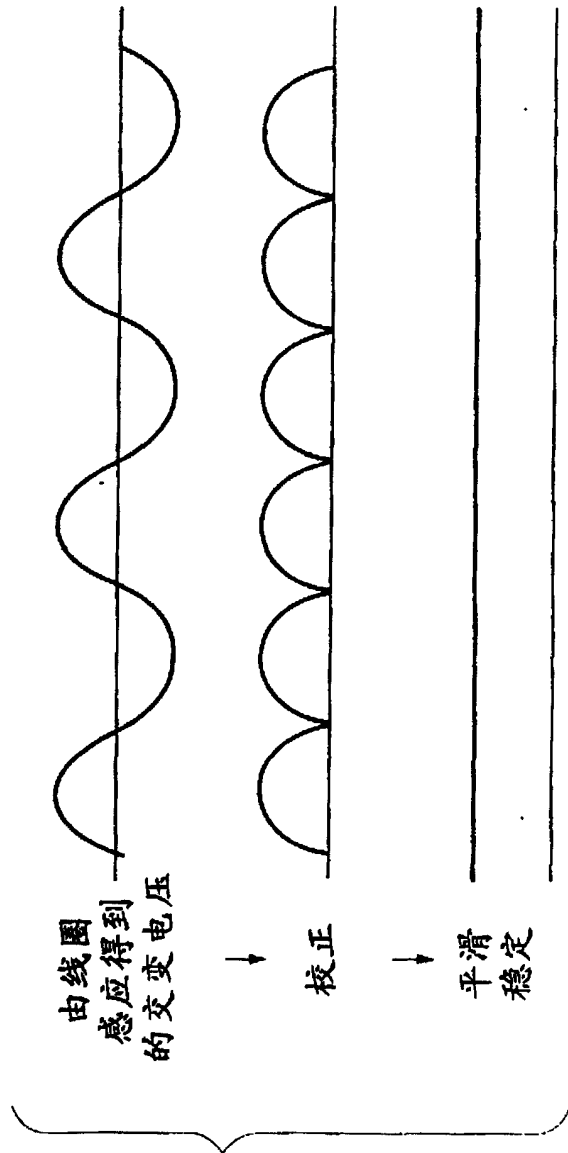


图 19B

图 20

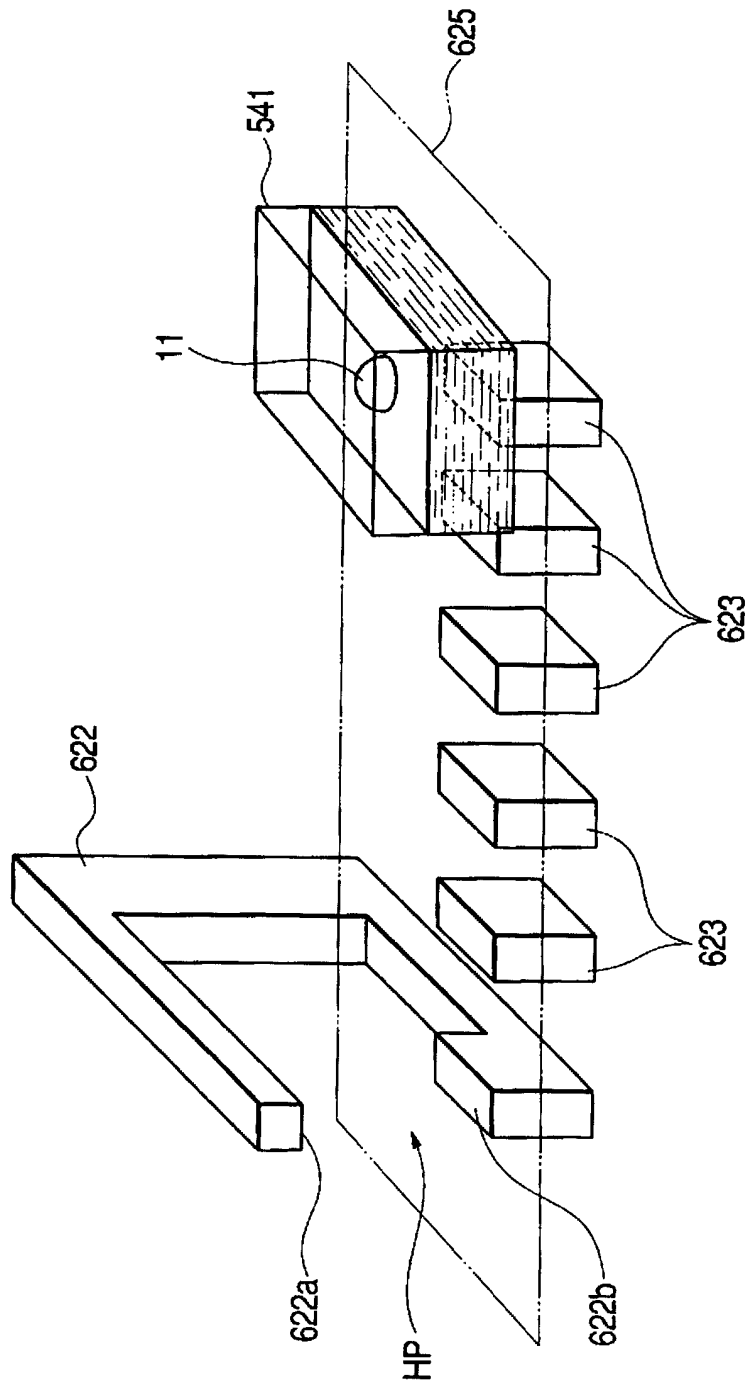


图 21

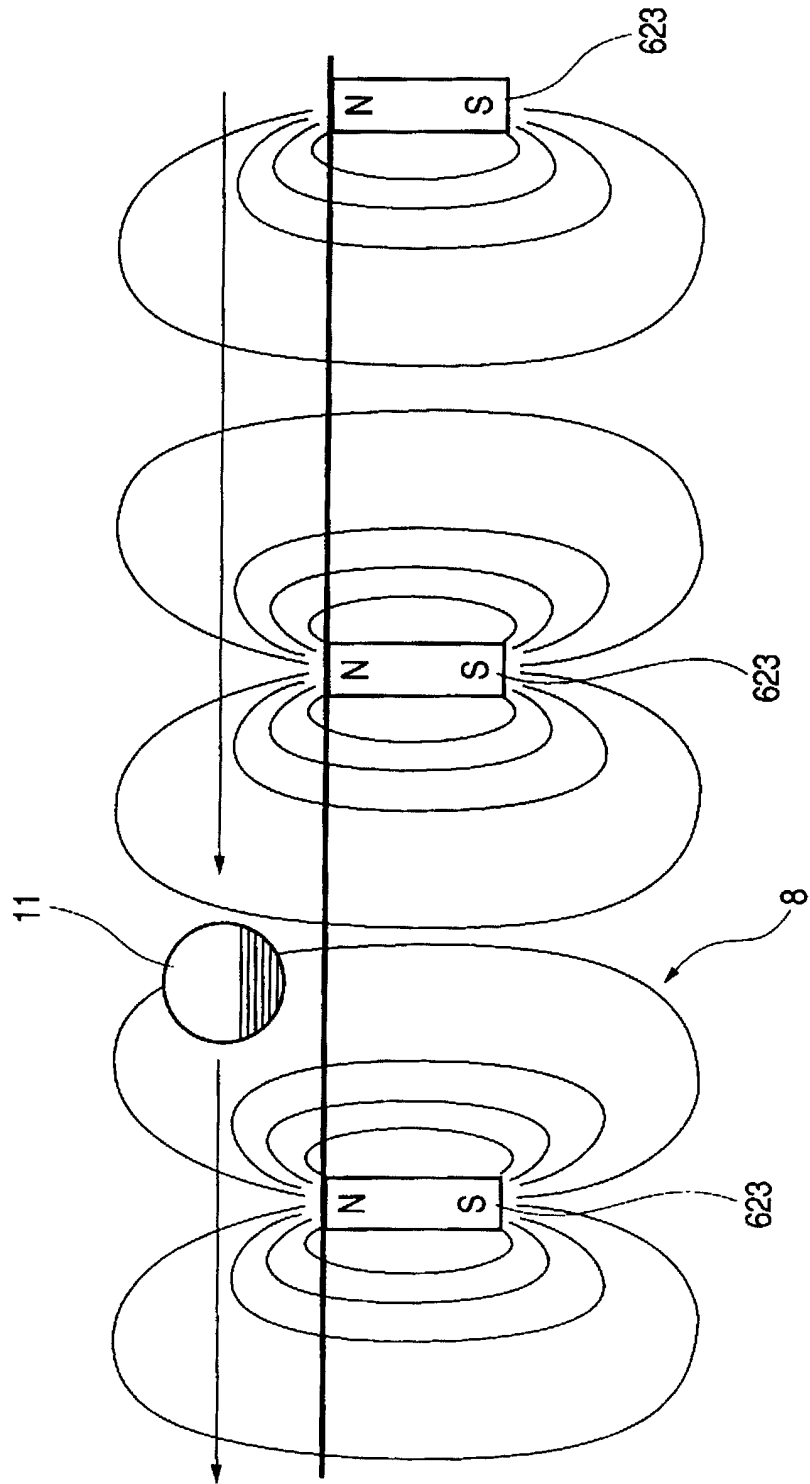


图 22

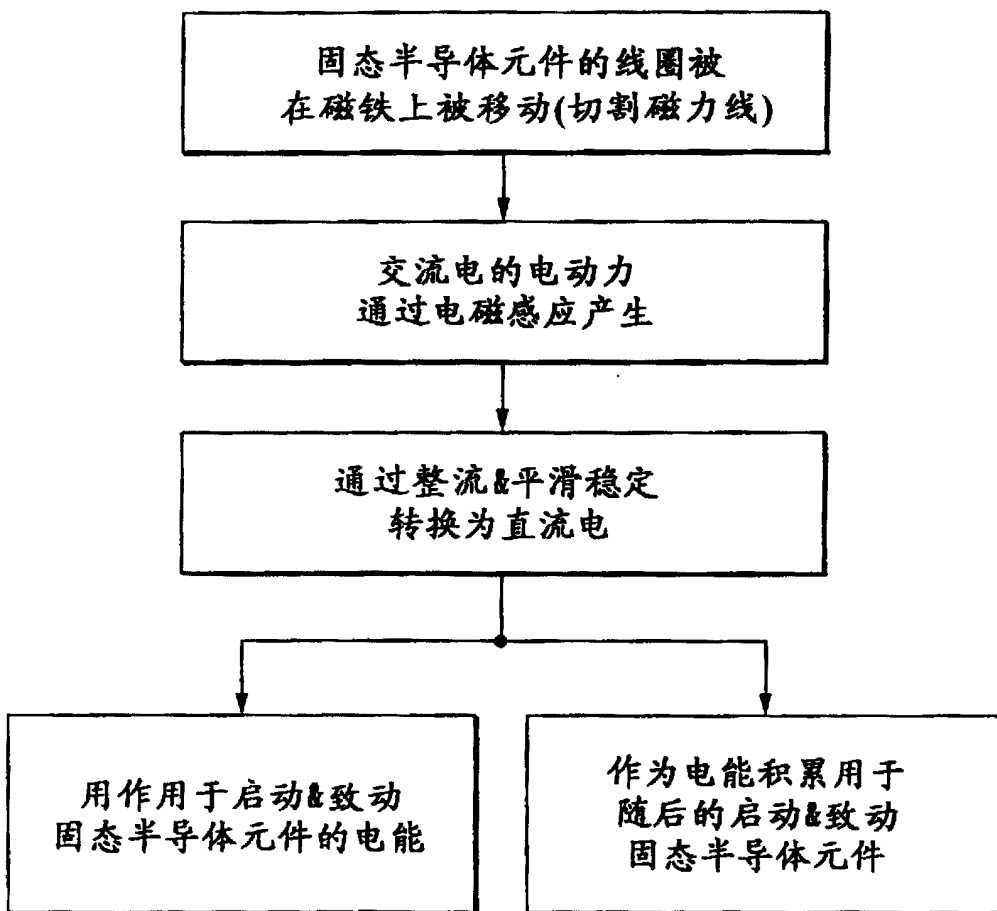


图 23

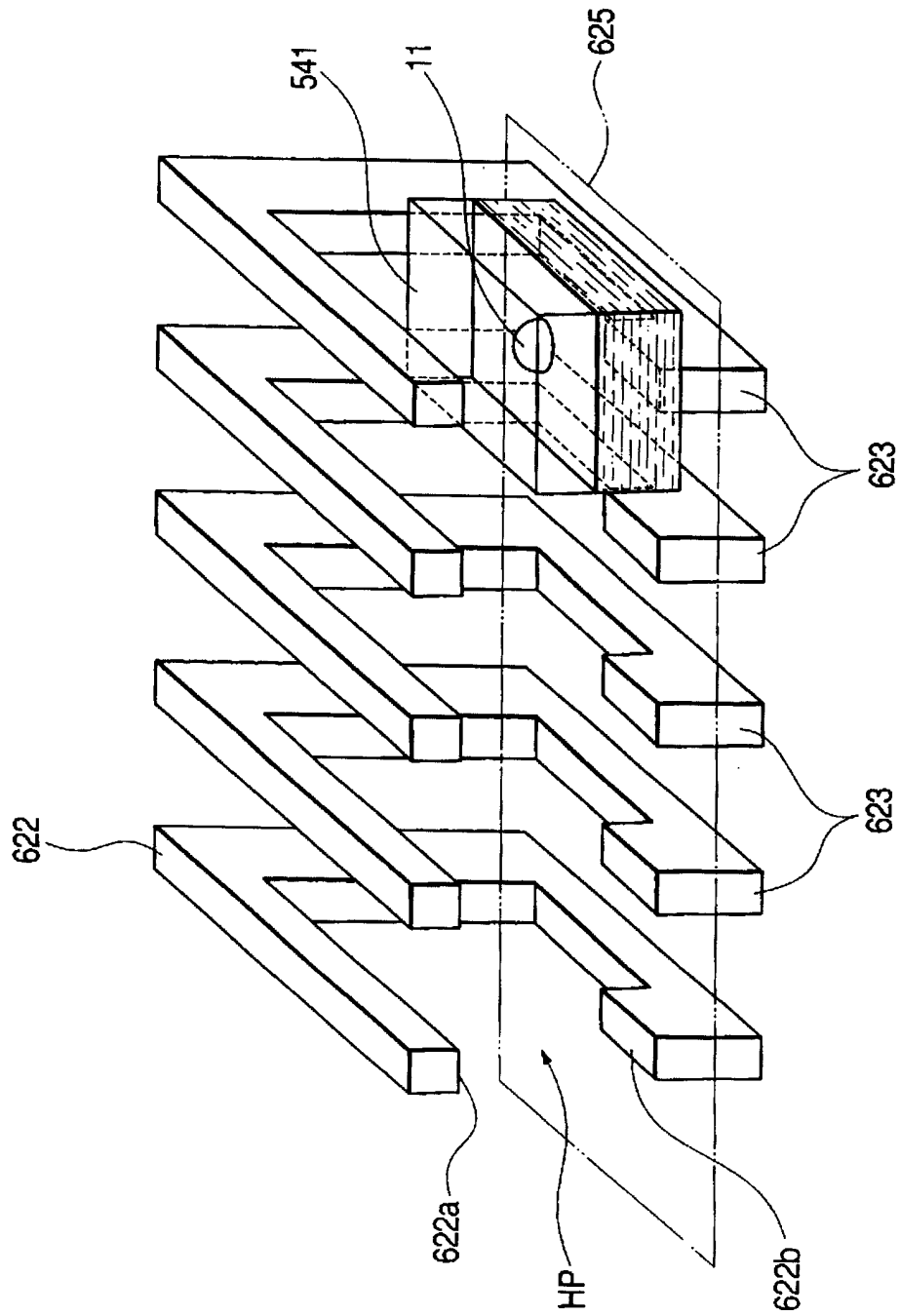


图 24

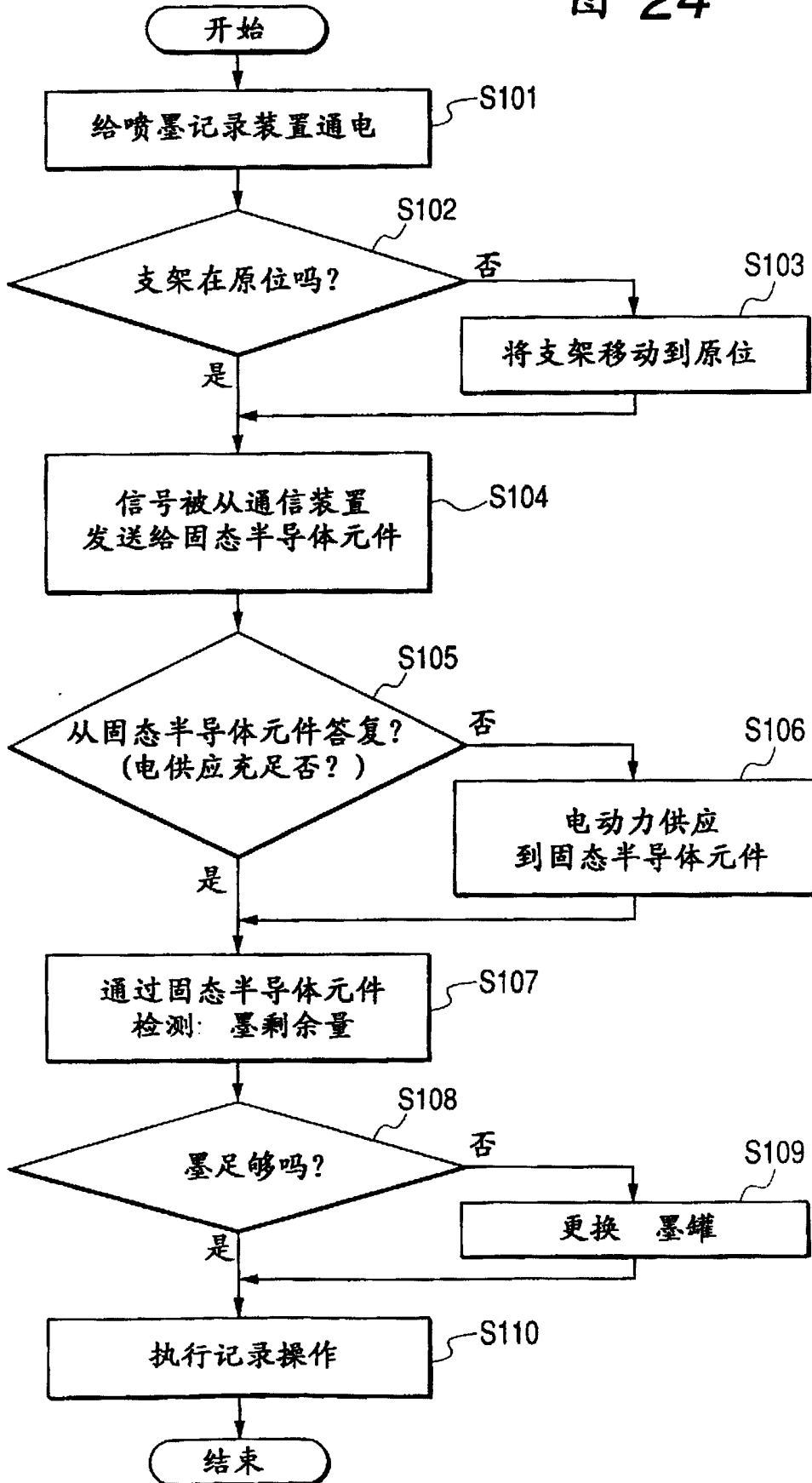


图 25A

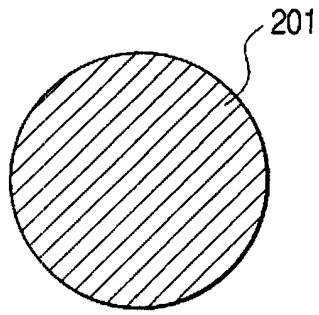


图 25B

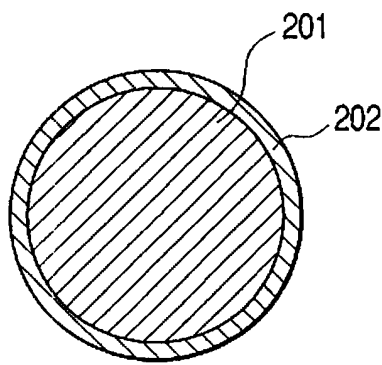


图 25C

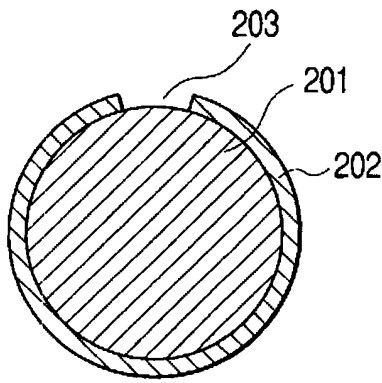


图 25D

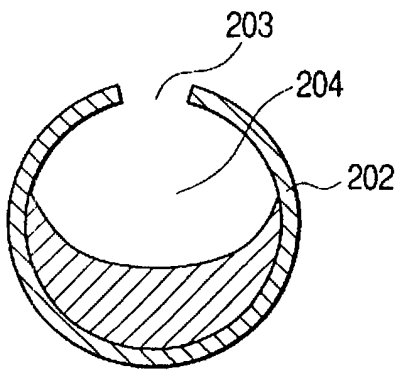


图 25E

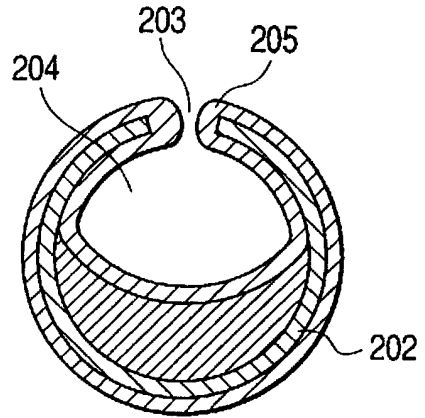


图 25F

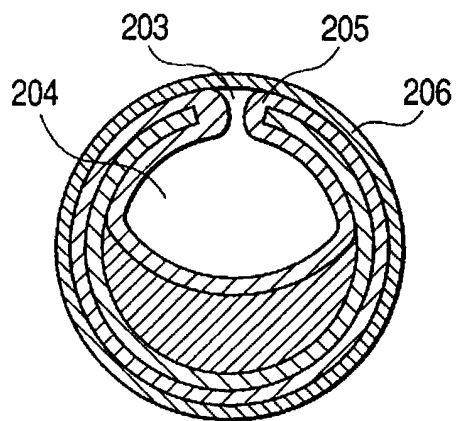


图 25G

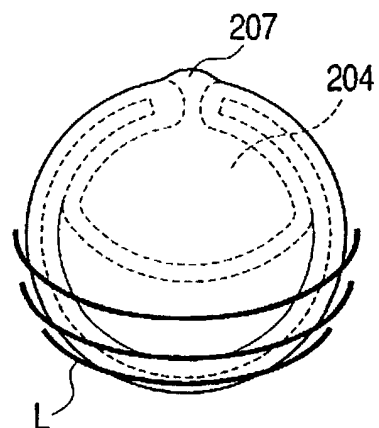


图 27B

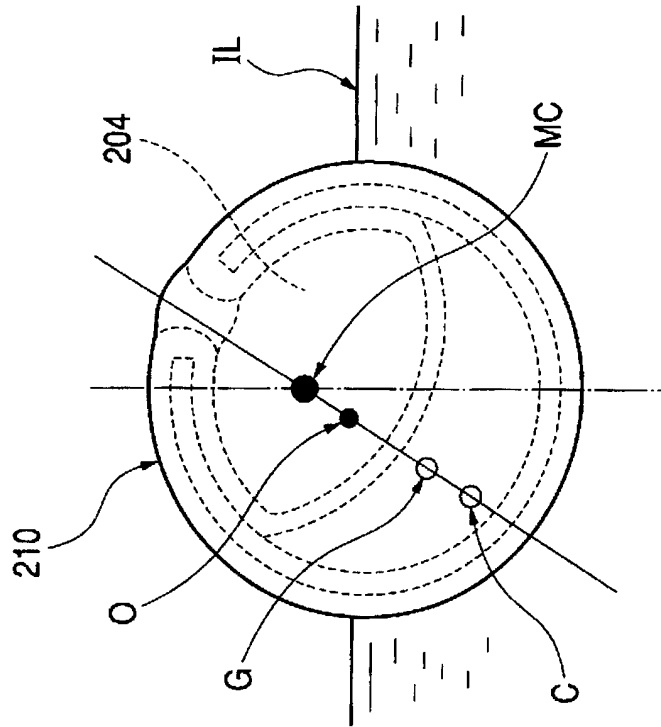


图 27A

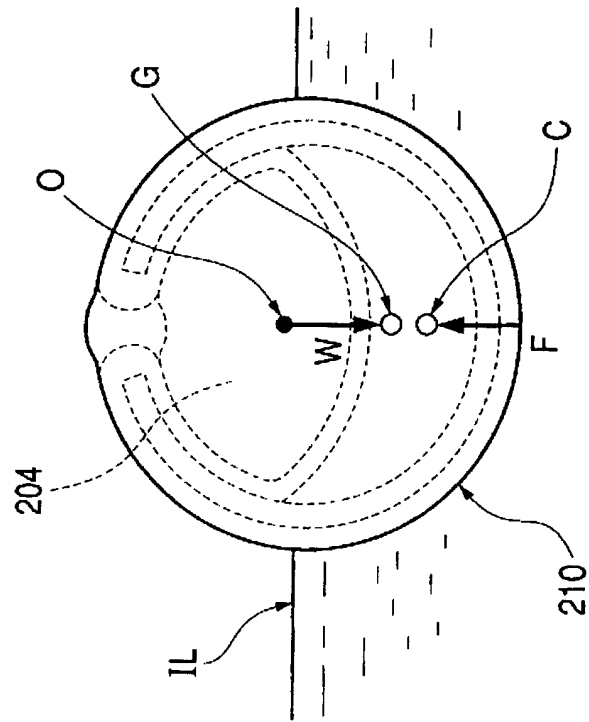


图 28

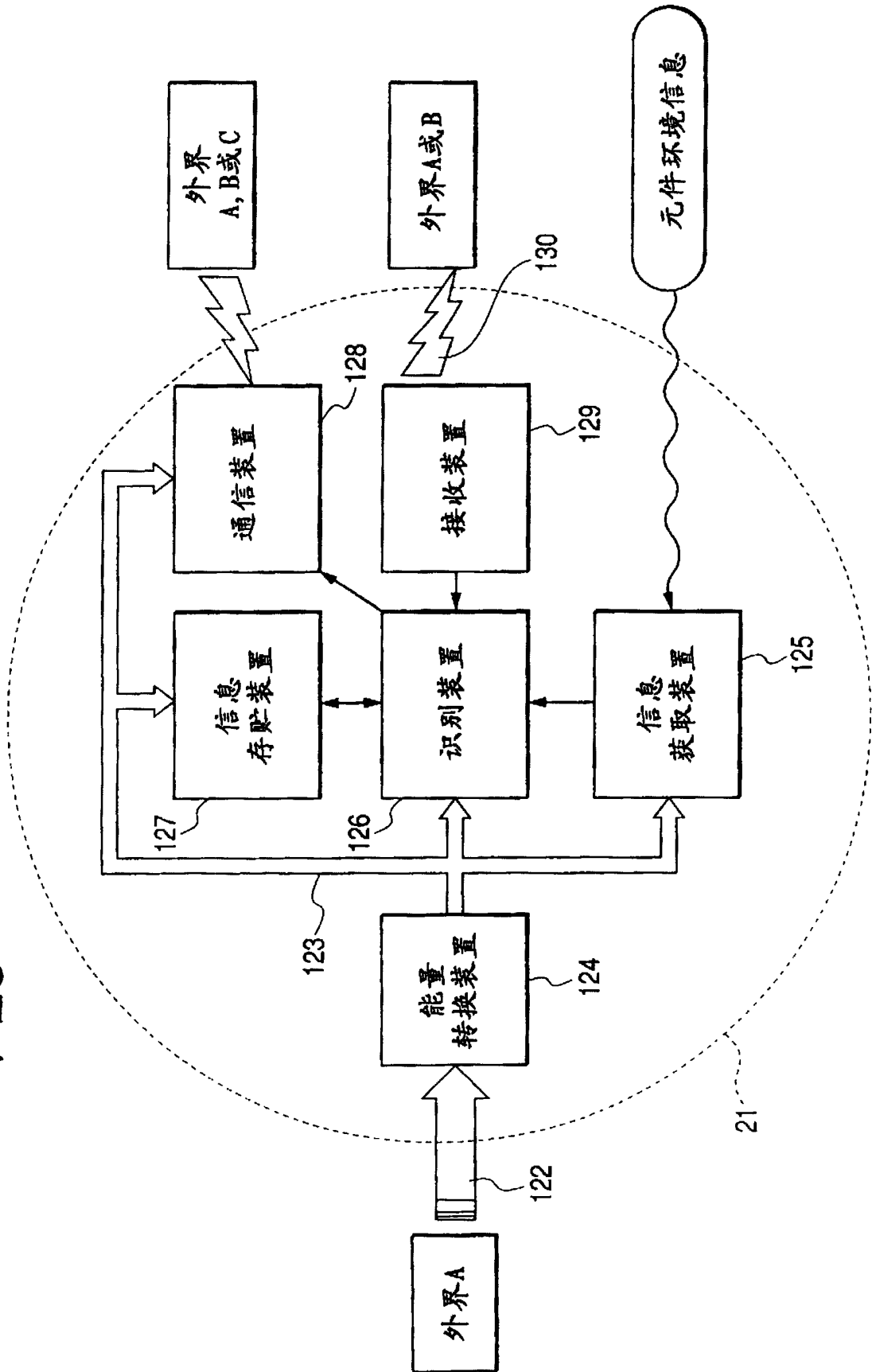


图 29

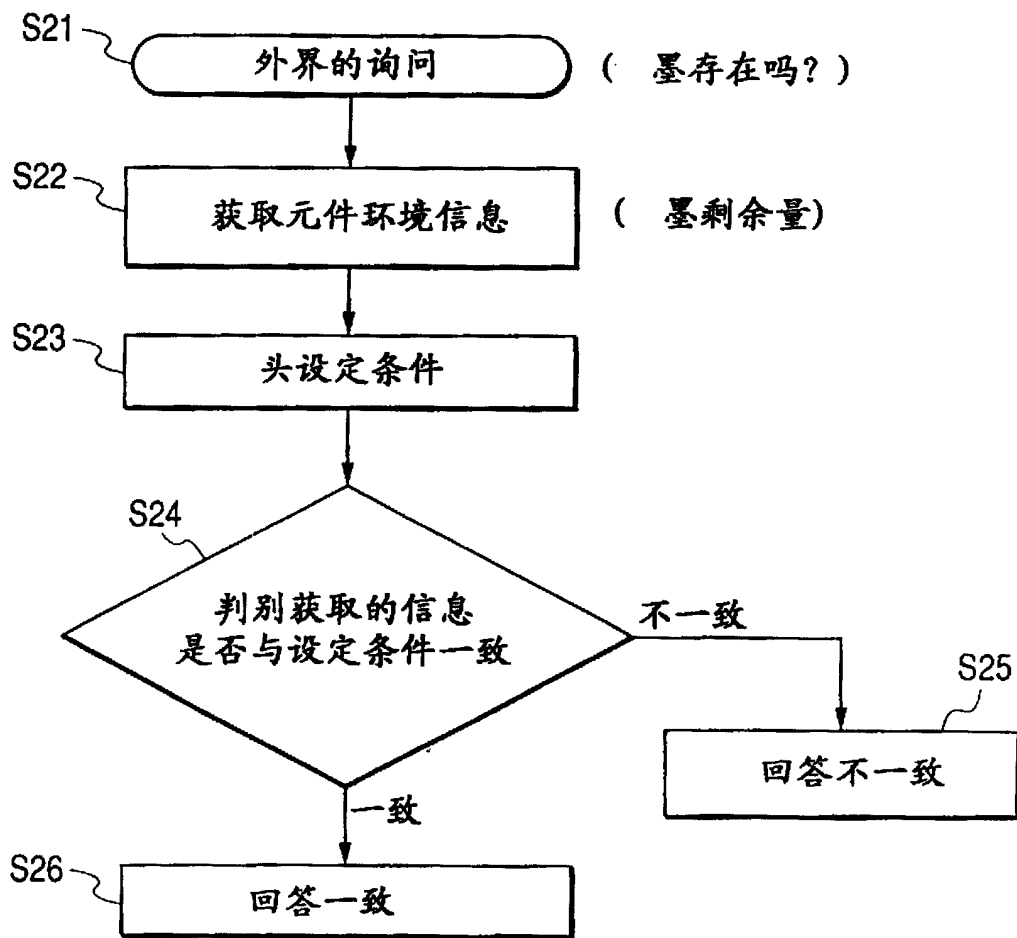


图 30

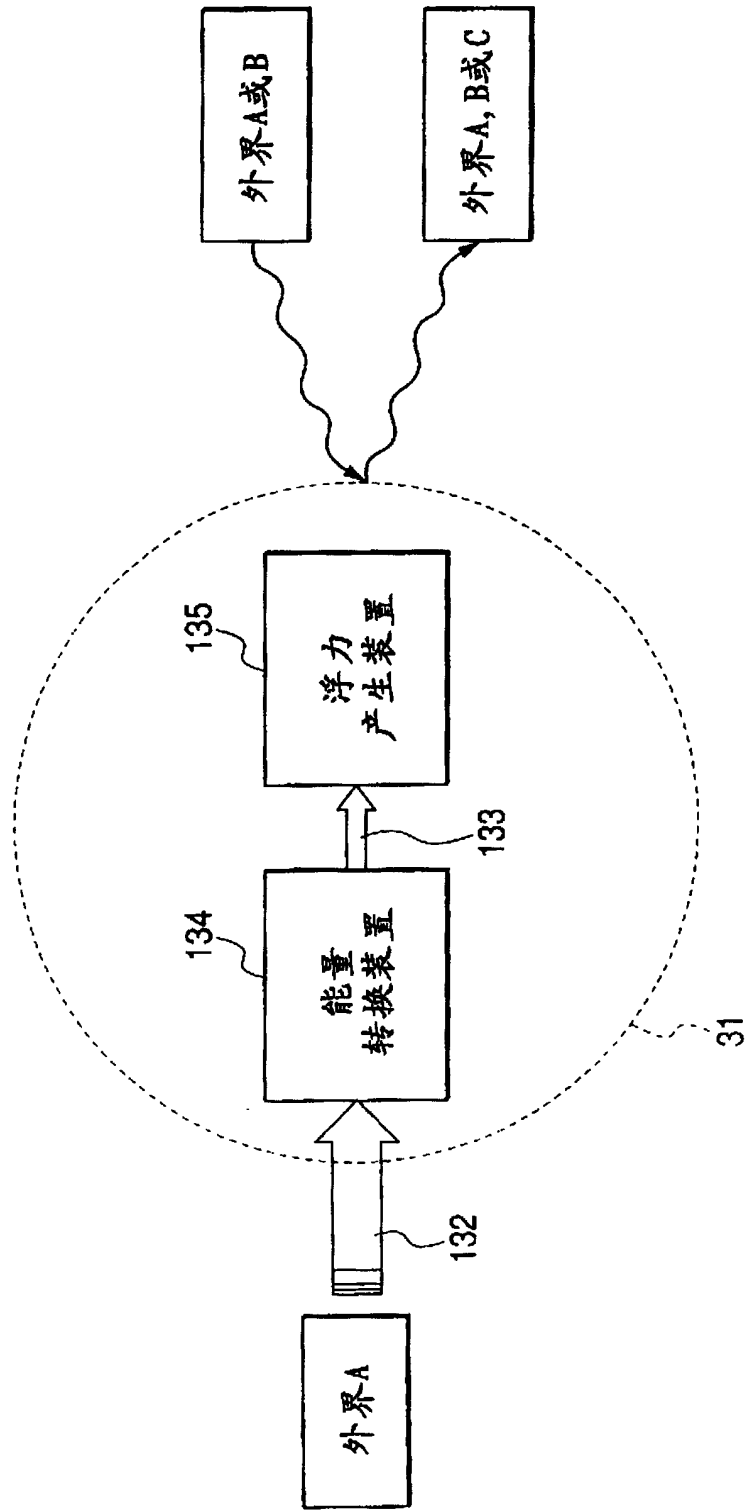


图 31A

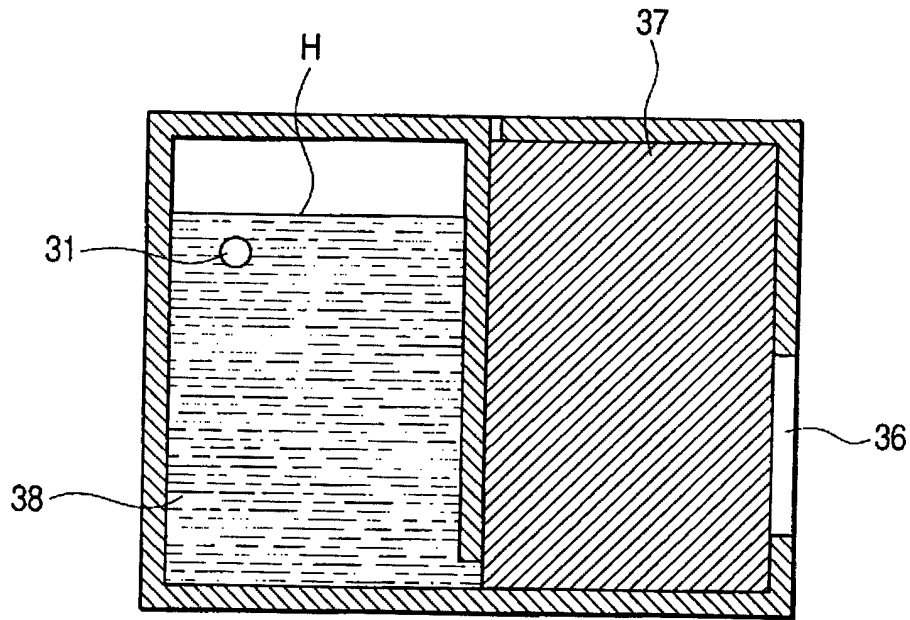


图 31B

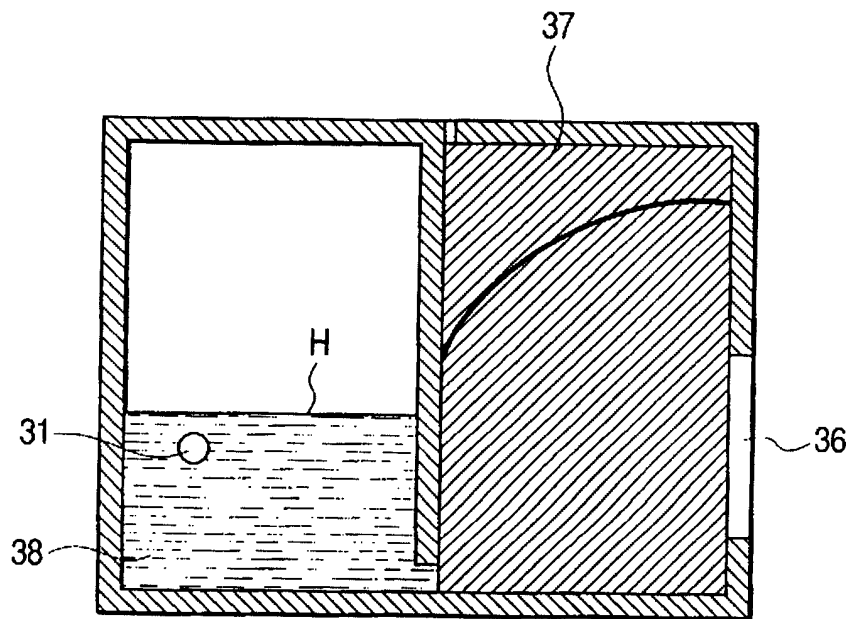


图 32

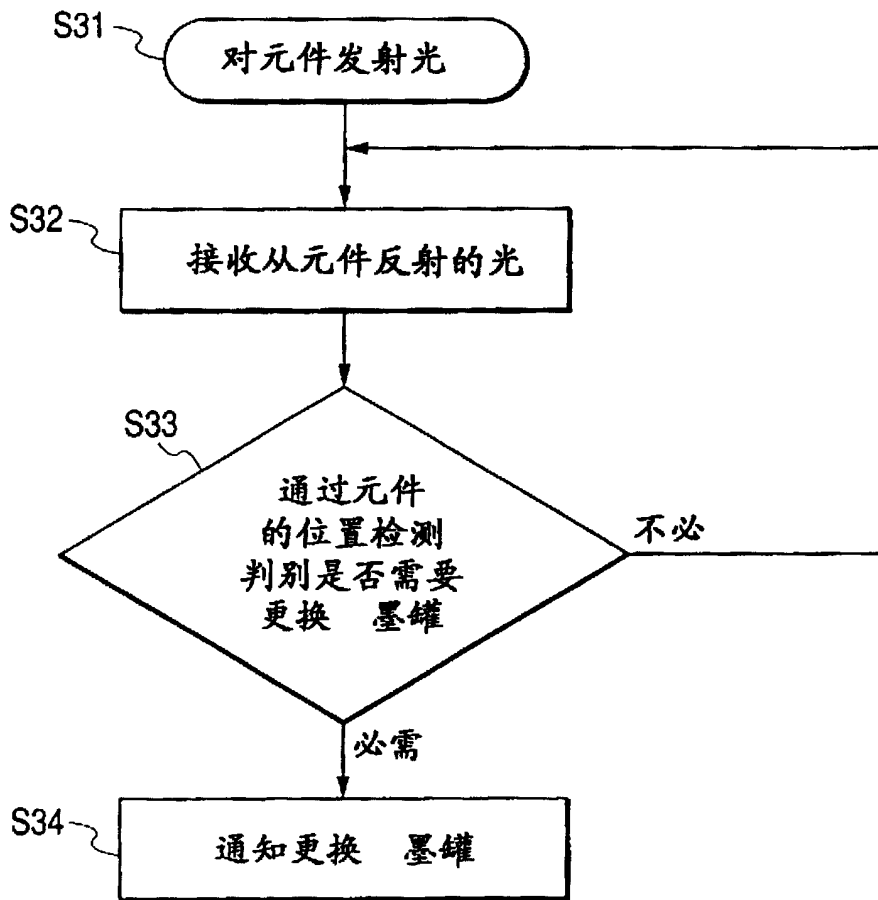


图 33A

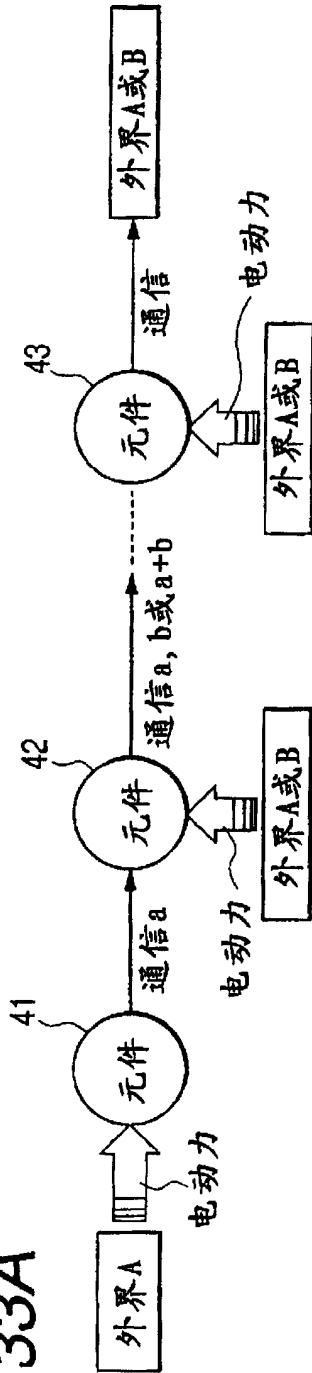


图 33B

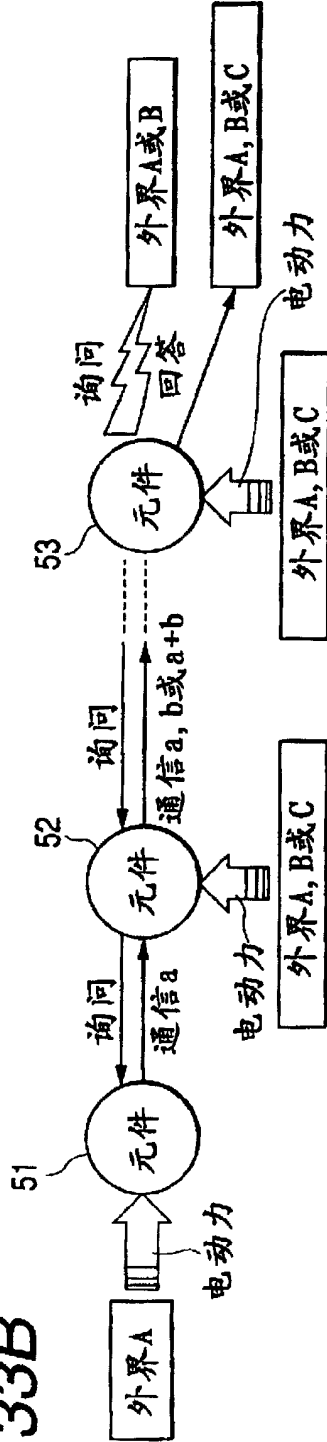


图 33C

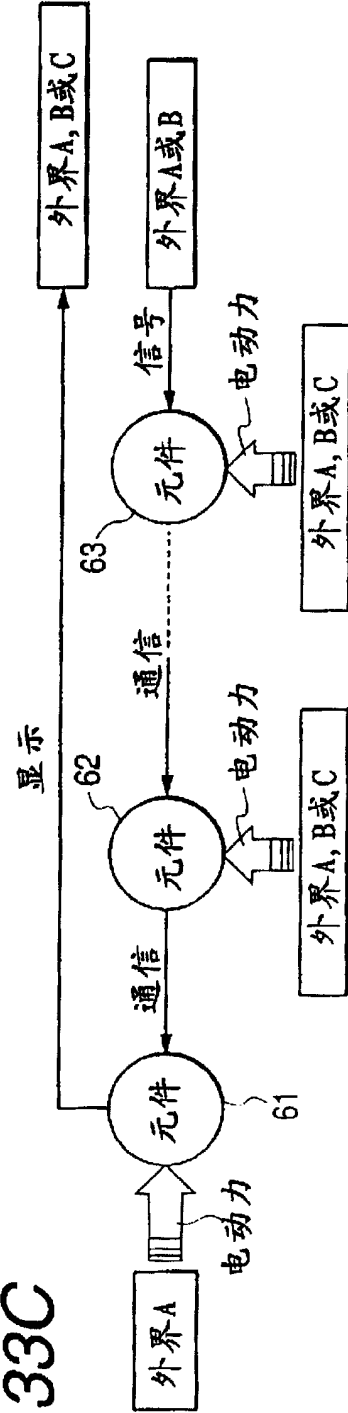


图 34

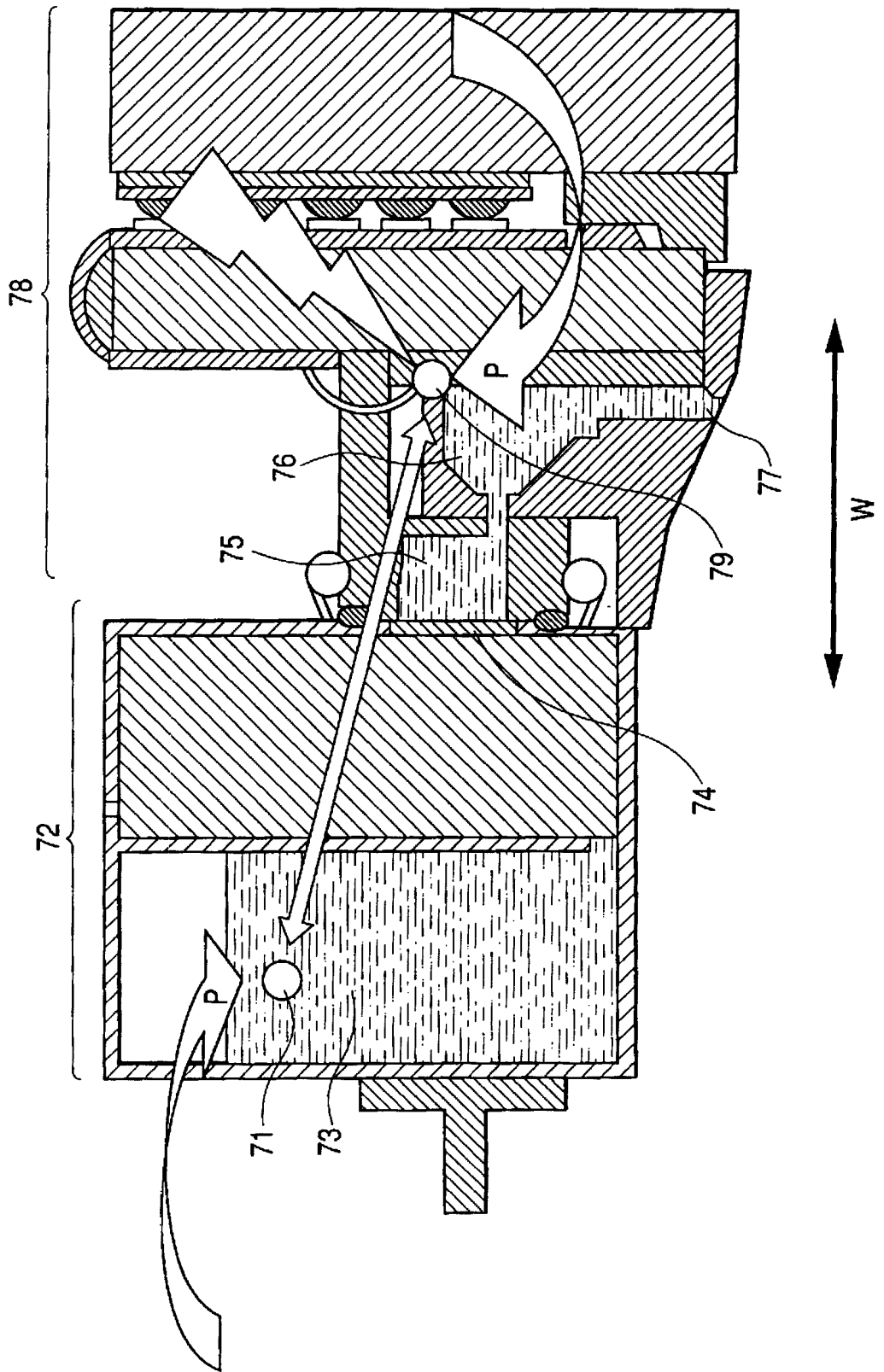


图 35

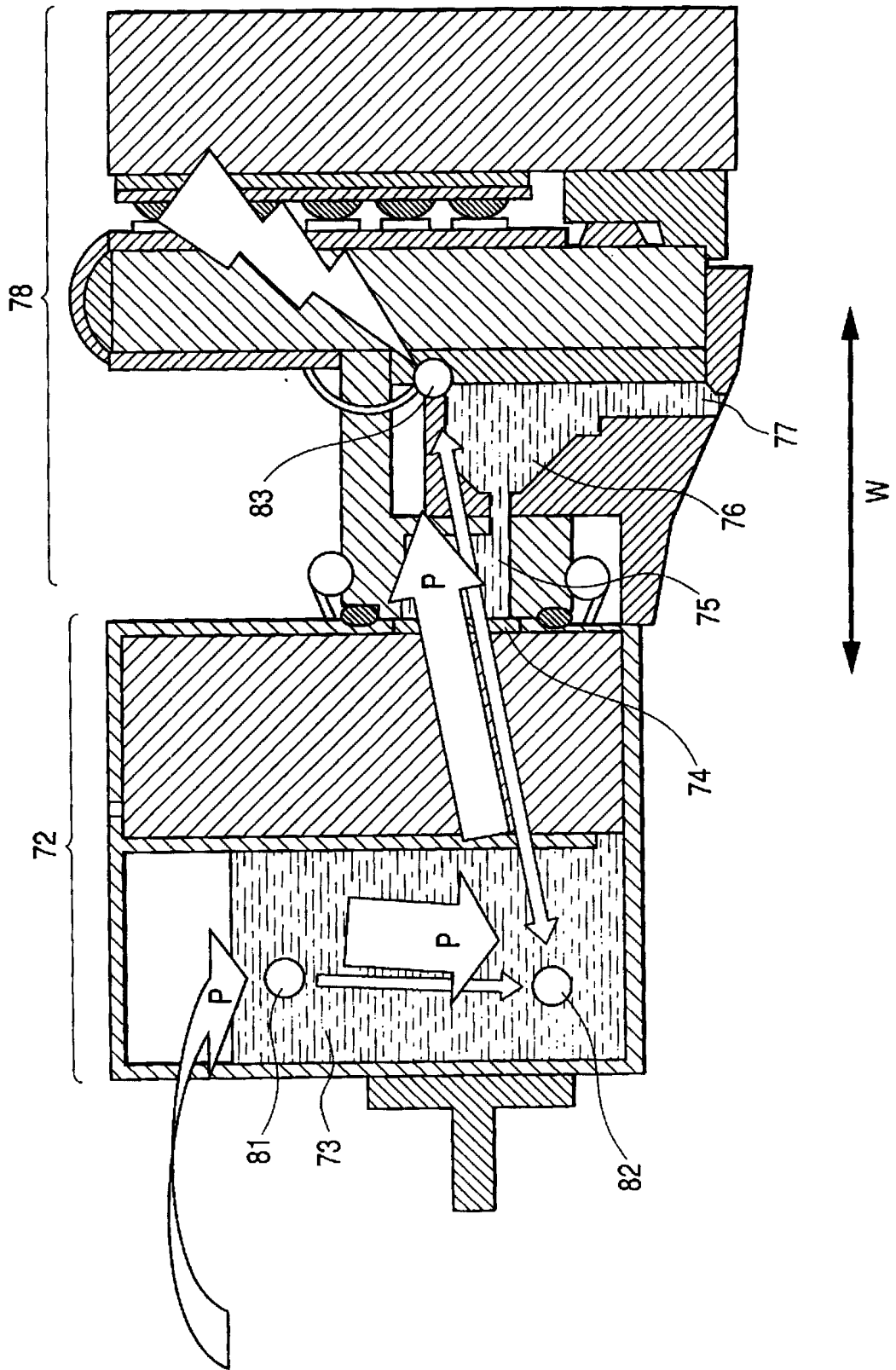


图 36

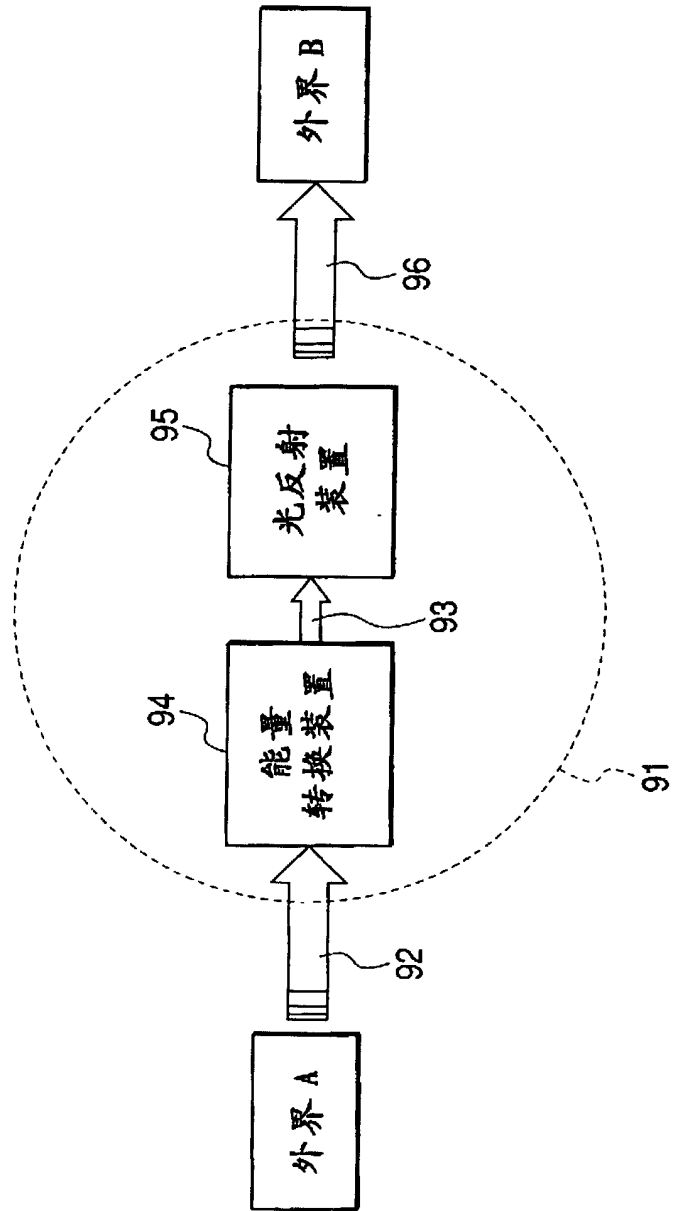


图 37

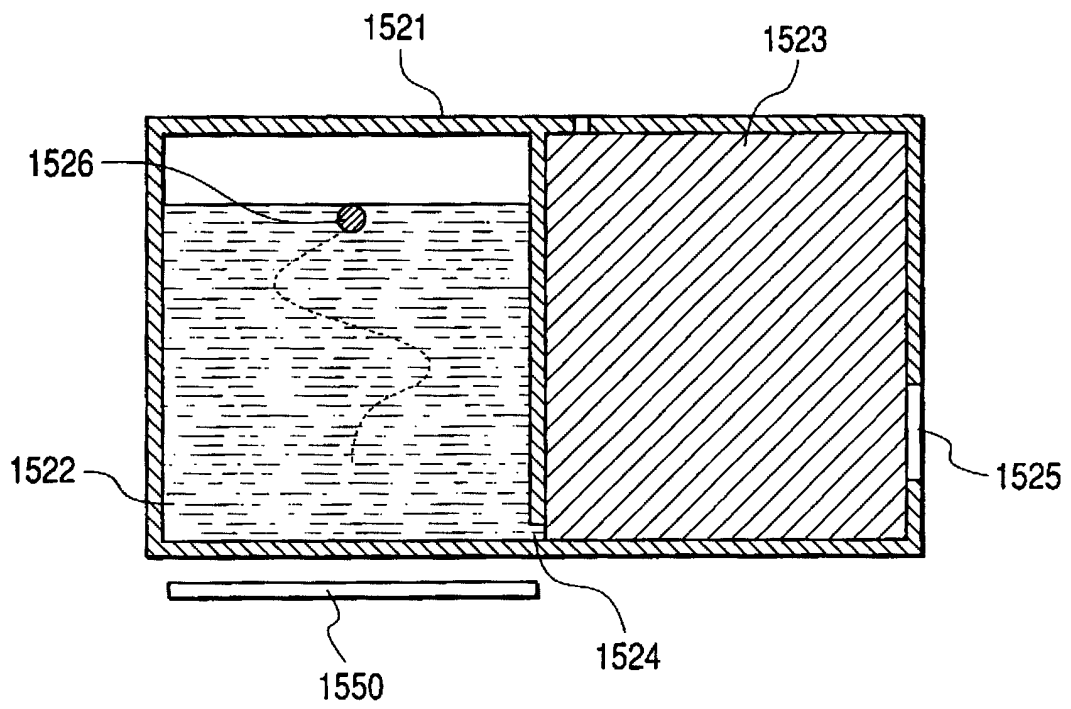


图 38

