

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G01N 21/90

G01N 21/62

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94103253.1

[45]授权公告日 2000 年 4 月 12 日

[11]授权公告号 CN 1051371C

[22]申请日 1994.2.19 [24]颁证日 2000.1.22

[21]申请号 94103253.1

[30]优先权

[32]1993.4.22 [33]US [31]051209

[32]1993.2.19 [33]US [31]019908

[73]专利权人 可口可乐公司

地址 美国佐治亚

[72]发明人 戴维·R·朗贝伦

尤金·K·阿赫特 戴维·H·法因

弗里曼·W·弗雷姆

斯蒂芬·J·麦多纳德

赫尔穆特·W·克洛茨克

审查员 王文仁

[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

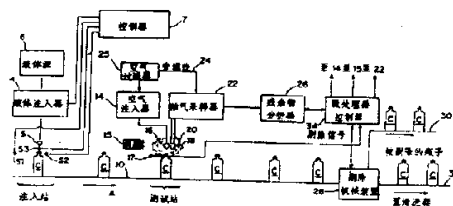
代理人 马 浩

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 采样和测定容器中是否存在氨盐和胺盐的方法

[57]摘要

本发明公开了一种改进的方法和系统用以向容器中注入液体并检测容器中是否存在某些物质(例如玻璃或塑料瓶中潜在的污染物:铵盐或胺盐)。本发明还提供了用以检测瓶中的这些污染物的高速系统和方法。氨和胺能够通过高速检测过程中从瓶子中发射出的化学发光来检测。将 Na_2CO_3 溶液注入瓶子中以便促进铵或胺盐向随后以气体形式释放出的游离氨或胺的转换。这就加强了诸如利用化学发光技术的气相检测系统检测是否存在铵盐或胺盐污染物的可能性。



ISSN 1000-8427 4

权 利 要 求 书

1.检测是否存在铵盐和胺盐的方法，包括如下的步骤：

提供一个物件以待分析其是否存在铵盐或胺盐；

分析包括从所述物件散发出的气体的样品以测定是否存在铵或胺盐；其特征在于：

向该物件中加入一种来自碳酸钠、碳酸氢钠、磷酸钠、磷酸钾以及它们的混合物组成的组的化学添加剂，以便促进氨或胺或者二者都有的气体从其中释放出来。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于该化学添加剂是一种包含按重量计算大约为1 - 20 % 化学添加剂的水溶液。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于通过形成挥发性物质的样品云雾获得样品。

4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于还包括以下步骤：

将来自所述物件的包括所述气体的样品与一种化学反应剂混合以发生引起化学发光的化学反应；

分析来自该化学发光的光辐射以便确定是否存在铵盐或胺盐。

5.根据权利要求1或4所述的方法，其特征在于还包括以下步骤：

所述物件是一个容器，排放出所述容器的部分内容物以便在邻近容器开口的容器的外部形成一个样品云雾。

6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于所述排放步骤包括

以下步骤:

向所述容器的开口注入流体以形成样品云雾。

7.根据权利要求6所述的方法,其特征还在于还包括以下步骤:
在将所述云雾与化学反应剂混合之前,对所述样品云雾的一部分加热。

8.根据权利要求5所述的方法,其特征还在于:

将化学添加剂的水溶液通过所述容器的开口注入到容器中以便促进来自其中的铵盐或胺盐的氨或胺或者两者都有的气体的释放;

所述水溶液以足够的速度注入以便使如此释放的一部分气体排放至所述容器的顶部区域。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征还在于多个容器按序通过至少一个添加剂注入站和一个测试站,在前者处注入所述化学添加剂的水溶液,在后者处注入一种流体,所说的至少一个添加剂站在测试站的上游并与之相隔足够的距离,以使在所述容器到达测试站时被排放的氨或胺的部分气体到达所述容器的顶部区域。

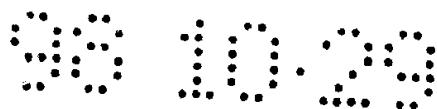
10.根据权利要求9所述的方法,其特征还在于使所述容器运动通过在测试站上游排成一串间隔开来的多个添加剂站,并且在每个添加剂站向每个容器注入所述水溶液。

11.根据权利要求10所述的方法,其特征还在于注入水溶液的步骤包括使水溶液形成多个分离的流束,并使分离的流束通过容器的开口进入容器。

12.根据权利要求8所述的方法,其特征还在于注入水溶液的步骤包括使水溶液形成多个分离的流束并且使这些分离的流束通过

98 10 29

容器的开口进入容器。



说明书

采样和测定容器中是否存在氨盐和胺盐的方法

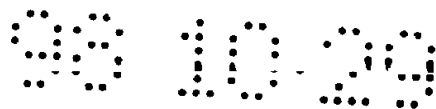
本申请是 1993 年 2 月 19 日由相同的发明人以相同的题目申请的申请号为 08/019,908 的在先申请的部分继续，本申请和在先申请一样转让给相同的受让者。

本发明涉及将液体注入容器中，尤其是涉及用于采样和测定是否存在某些物质（例如在诸如玻璃或塑料瓶这类容器中残存的铵盐和胺盐的污染物）的容器检测系统。更具体地说本发明涉及一种改进的采样和分析系统及方法用以测定迅速沿着传送带通过容器筛选系统的检测站的饮料瓶这类容器是否残存这些污染物。

在很多产业中（包括饮料产业），都需要将产品封装在容器中，这些容器在使用过后被回收、清洗和再次灌装。尤其是可再灌装的容器（例如饮料瓶）由玻璃制成，所以易于清洗。这些容器清洗后要检测是否存在异物。

玻璃容器在容积较大时存在易破碎和较重的缺点。由于在相同容积下塑料瓶比玻璃瓶既轻又不易破碎，因此使用塑料瓶就更合乎需要。然而塑料材料容易吸附各种化合物，这些化合物随后又被吸附在产品上，因此对容器中封装的产品的质量将有潜在的有害影响。这些化合物有例如铵盐、胺盐、氯、有机氮化合物以及包括汽油和各种清洗液的碳氢化合物。

因此本发明的主要目的在于提供一种方法用以检测是否存在



特殊物质，例如在沿着传送带迅速运动的或者来自清洗装置或类似装置的容器中含有的铵盐或胺盐污染物。

为此，本发明提供了检测是否存在铵盐和胺盐的方法，其包括如下的步骤：提供一个物件以待分析其是否存在铵盐或胺盐；分析包括从所述物件散发出的气体的样品以测定是否存在铵或胺盐；其特征在于向该物件中加入一种来自自由碳酸钠、碳酸氢钠、磷酸钠、磷酸钾以及它们的混合物组成的组的化学添加剂，以便促进氨或胺或者二者都有的气体从其中释放出来。

一种分析该样品的优选方法是从该物件中获得的样品加热以形成一氧化氮（NO），将加热产物和一种化学反应剂混合以便发生引起化学发光的化学反应，然后分析来自该种化学发光的光辐射以便测定是否存在铵和/或胺盐。

另一方面本发明提供了一种方法和装置用以在容器（例如瓶子）沿着传送带按不变的或可变的速度和间隔快速运动时迅速将少量液体注入容器中，而基本上没有液体溢到容器外边或者容器之间。使用这种液体是为了促进容器内气体的释放以便检测容器中的物质，或者是用作添加剂，或者用于其它目的。为了使液体不溢出，每个容器的运动由高速注入器的上游传感器来跟踪，而且只有当容器的顶端开口在喷嘴下面时，一个或多个喷嘴才会定时以狭细、高速的液流将液体注入容器。

该物件可以是饮料容器，而且该方法可以包括如下步骤：在容器内迅速注入碳酸钠（ Na_2CO_3 ），排放出容器内的部分气体以便在外面区域邻近容器开口处形成样品云雾，加热部分样品云雾以便将氨和胺转化为NO，将加热产物与臭氧混合以便发生引起化学发光的

化学反应，并且用光学技术分析所产生的辐射光以便测定容器中是否存在铵盐或胺盐。

本发明的方法的另一特征是通过容器的开口迅速向容器中注入一种化学添加剂水溶液以便促进容器中的任何铵盐和胺盐释放出氨或胺或者两者都有的气体，从而加强了气体的检测，以足够的速度注入该水溶液，以便将释放的大部分气体排放到容器的顶部区域；随后，通过开口注入流体，以便将顶部区域的部分气体排放到该容器的外部区域，以便在容器外面邻近开口处形成样品云雾；分析样品云雾中的气样以便测定在容器中是否存在铵盐或胺盐。

另一方面本发明还提供了一种方法用于测试和检验准备用于检测在一个物件中是否存在铵盐和胺盐的系统的正常工作状态，该系统包括一个注入机械装置，将从由碳酸钠，碳酸氢钠、磷酸钠、磷酸钾以及它们的混合物组成的一组中选择的化学添加剂加入一个物件中，以便至少将物件或其内容物的局部PH值调到9或以上，从而促进了氨或胺或者二者都有的气体从物件中释放出来，而且还提供了一种装置用以分析含有该气体的样品以便测定是否存在铵或胺的盐，检测系统正常工作状态的方法包括如下步骤：

用注入机械装置将一种染料注入该物件中，该染料在所说的PH值或更高一些的PH值下能够变色。

检测该物件的颜色变化，它表示有足量的化学添加剂存在以使该物件至少达到所说的PH值。

借此，通过检测是否存在足量的化学添加剂而验证了该系统的注入机械装置是否正常工作。

随后的详细说明将使得本发明的进一步可应用范围变得显而易见。

然而应当明白详细的描述和具体的例子在说明本发明的优选实施例的同时仅仅作为具体的说明，根据这个详细的描述，本发明精髓内的各种变型和改进对于本技术领域内的普通专业人员来说都是显而易见的。

从以下给出的详细说明以及仅作为具体说明的附图，可以完全理解本发明，但是，本发明决不仅限于此。

图 1 是本发明的采样和分析系统的概略方框图，它表示多个容器沿着传送带系统按序通过碱性注入口、测试站、剔除机械装置和清洗站；

图 2 是表示在图 1 中的测试站处的优选检测器系统的方框图；

图 3 是图 1 的碱性注入器的优选实施例的放大附图；

图 4 是表示包括三个连续的注入器部件的碱性注入器的另一个实施例的方框图；

图 5 是瓶子在通过例如图 3 和图 4 所示的注入器的光束和喷嘴以前在传送带上从左向右运动的顶视图；

图 6 是类似图 5 的顶视图，瓶子在两个光束之间；

图 7 是用于控制注入和确保注入器注入的液体不溢到瓶子外面和两瓶之间的模拟控制器的方框图；

图 8 是执行与图 7 的控制器相同功能的数字控制器的方框图。

图 1 示出了一个传送带 10 按箭头 A 所示的方向运动，并且有多个未盖盖封顶的、间隔开来的开口容器 C（例如容积为 1500 立方厘米（CC）的塑料饮料瓶）安置在传送带上以便使之按序通过位于注入站 11 的具有一个喷嘴 5 的液体注入器 4（它的功能和工作下面将详细描述），并通过测试站 12 以及剔除机械装置 28 到达清洗机（未示出），这些容器借助传送带 32 移动。容器 C 的内容物一般包

括空气，残留的挥发性污染物，若有的话，还有任何挥发性产品（例如容器内的饮料）。作为压缩空气源的空气注入器 1 4 装备的喷嘴 1 6 与测试站 1 2 上的容器 C 有一间隔，但和容器 C 对准，即喷嘴 1 6 安置在容器的外面，并且和容器不接触。喷嘴 1 6 将压缩空气喷到容器 C 内部以便使容器中的至少一部分内容物排放出来，借此发放出样品云雾 1 8 到被测试的容器的外面区域。

通过喷嘴 1 6 注入容器 C 的空气的量是 1 0 C . C，这时瓶子运动速度应是每分钟 2 0 0 至 1 0 0 0 个瓶子。最好是每分钟 4 0 0 个瓶子，这个速度和现行的饮料瓶灌装速度相适应。所希望的测试速率根据被检测和灌装的瓶子的大小而变化。只有大约 1 0 C . C 的容器内容物能排放到瓶子的外部区域以便形成样品云雾 1 8。

还要提供一个抽气采样器 2 2，它是由连接到一个采样管或管道 2 0 上的真空泵或类似物件组成。这个管子安装靠近，最好是在空气注入器 1 4 的下游（例如间距大约 1 / 1 6 吋），以便与在容器 C 的顶部开口邻近处的样品云雾进行流体交流。

在测试站 1 2 不论是喷嘴 1 6 还是管子 2 0 与容器 C 都不接触，更准确地说二者在接近容器开口处的外面位置处彼此间隔开来。其优点在于无需和容器 C 有实体上的连接或者将探测器插入容器，否则将妨碍瓶子沿传送带 1 0 迅速运动从而减小了采样速度。用本发明的系统和方法，每分钟达到大约 2 0 0 至 5 0 0 瓶的采样速度是可能的。传送带 1 0 最好是连续地驱动以便在测试站处达到这些速度而没有停止或减慢瓶子的运动。

提供一个旁通管 2 4 与抽气采样器 2 2 相连，以便使来自进入管道 2 0 的云雾 1 8 的预计量（最好大约为 9 0 %）样品转变方向从而

通过旁通管 2 4。使云雾 1 8 的大部分样品转变方向的目的在于减少从抽气采样器 2 2 通过到达残余物分析器 2 6 的样品量以便实现高速分析。这样做是为了使由残余物分析器 2 6 测试的样品可被处理。改变一部分样品的方向的另一个目的是能够基本上由抽气器 2 2 从测试站区域除去所有的样品云雾 1 8，而且可以改变过量样品的方向从而使其通过旁通管 2 4。在一个优选实施例中通过旁通管 2 4 的过量样品返回到空气注入器 1 4 中，以便通过喷嘴 1 6 将其引进沿传送带运动的随后容器中。然而，也可以简化通气旁通管 2 4，使之通到大气中。

一个微处理器控制器 3 4 用来控制空气注入器 1 4、抽气采样器 2 2、残余物分析器 2 6、剔除机械装置 2 8 和任选风扇 1 5 的运行。包括并列的光源和光检测器的容器传感器 1 7 安放在通过传送带 1 0 的反射器（未示出）的对面。当容器到达测试站时，传感器 1 7 便通知控制器 3 4。任选风扇 1 5 朝样品云雾 1 8 的方向产生空气吹风从而有助于样品云雾 1 8 在每个容器 C 被采样以后从测试站附近被清除掉。测试站区域的空气净化可使当接续的容器 C 到达测试站用以采样时没有样品云雾 1 8 的残余物污染测试站区域。因此容器之间的样品残余物被清除了。如图 1 所示由微处理器 3 4 控制风扇运行的占空因数。最好风扇 1 5 在系统的其余部件工作的整个阶段连续地在工作。

当残余物分析器 2 6 测定某一容器 C 被各种不需要的残余物污染时，剔除机械装置 2 8 从微处理器控制器 3 4 接收到一个剔除信号。剔除机械装置 2 8 使被污染的剔除的瓶子改变方向到传送带 3 0 上，未污染的、可接受的瓶子到传送带 3 2 上的清洗器（未示出）中。

图 2 示出了利用图 1 所示的采样和分析系统的检测系统的一个具

体实施例，其中相同的参考数字表示相同的部件。如图所示，喷嘴16用以产生进入被检测容器内的空气吹风。通过喷嘴16的空气可以是加热的或不加热的，对一些应用加热是有益的。和喷嘴16并列的是样品输入管20，它在其输出口处有一个过滤器40用来滤除样品中的颗粒。将与残余物分析器26连通的泵82的负压端提供给管道20。

结合图1来描述，一部分样品（例如每分钟6000C.C总样品流量的90%至95%），通过泵46的负压端来改变方向从而通过旁通管24。泵46通过储气器48常开的吹风控制阀50，然后返回到喷气输出嘴16来再循环空气。反向压力调节器54有助于控制通过喷嘴16的喷气压力和将过量空气排放到排气口57。喷气控制阀50通过线50A从微处理器控制器34接收控制信号以便正常维持该阀打开，从而使空气流到该喷嘴。

通过线46A向泵46供电的动力电源接到电路断路器76的输出端，电路断路器依次接到交流（AC）滤波器74的输出端和交流动力电源PS上。

图2所示实施例中的残余物分析器26是一种借助化学发光方法检测被测容器中所选择的化合物（例如含氮化合物）残余量的分析器。这种类型的分析器通常是公知的，并且包含一个容器用以将臭氧与一氧化氮混合，或者与能和臭氧反应的其他化合物相混合，以便使其反应，这种分析器还包括辐射光透射部件（带有合适的过滤器）以及辐射光检测器以便检测来自反应产物的化学发光。例如当有氧化剂（例如空气中的氧）存在时加热含氮化合物（诸如氨）所产生的NO与臭氧发生化学反应，在一个预定的波长（诸如在大约0.6至2.8微米的波长范围内）发射特征光。所选择的化学发光的部分辐射光及

其强度可以用光电倍增管来检测。

因此，在图 2 所示的系统中，周围空气通过输入口 6 0 和空气过滤器 6 2 被抽入到臭氧发生器 6 4 中。通过在空气中放电在该发生器中产生臭氧，该臭氧通过臭氧过滤器 6 6 和气流控制阀 6 8 输出到残余物分析器 2 6 中，在此与通过进气管 2 0、过滤器 4 0，转换器 44 和气流限流器 4 2 输入的容器中的样品混合。来自进气管 2 0 的样品通过转换器 4 4（例如电加热镍管），在输入到残余物分析器或检测器 2 6 以前，其中的温度高达 8 0 0℃至 9 0 0℃。使用其他的催化剂时温度低到 6 0 0℃对于转换器来说是可以接受的，而温度高达 1 4 0 0℃也是可以接受的。当如此加热诸如氨和胺的含氮化合物时，就产生了 NO（一氧化氮），而且将一氧化氮供给分析器。

通过变压器 7 2 给温度控制器 7 0 供电，该温度控制器用来控制转换器 4 4 的温度。

残余物分析器（检测器部件）2 6 处的样品在测试完成以后通过储气器 3 5 和泵 3 2 输出到臭氧排气器 5 6 和排气输出口 5 7，以便清洗该残余物检测器用以检测沿如图 1 所示传送带 1 0 移动的下一个容器中的样品。与测试结果有关的残余物分析器 2 6 的输出信号通过前置放大器 3 4 输出给微处理器 3 4，该微处理器以适当的方式将该信息馈送给记录器 3 3。该记录器最好是通用的条形记录器或者类似的记录器。该记录器显示被分析样品相对时间轴的信号幅度。

也可以为微处理器编制程序以便识别存在于一个预定的时间间隔内并且幅度达到预定值的“击中”（hit）或特定残余物的检测以及来自分析器 2 6 的光检测器的信号峰。换言之，微处理器 3 4 根据峰的附加特性（例如峰的斜率和一个特定值的幅度的时间宽度）来测定

击中 (hit)。

微处理器控制器 3 4 还将信号输出给瓶剔除器 2 8 以便剔除被污染的瓶子并且将其从通往清洗器的传送线上的瓶子中分离出来。

将校准端 8 6 供给残余物分析器 2 6 用以调节与残余物分析器相连的高压电源 2 6 A。还提供一个连接到微处理器控制器 3 4 上的记录器衰减输入端 8 8 用以调节记录器的工作。分析器 2 6 从高压电源 2 6 A 得到电力。

其它的控制包括操作板 9 0，该板包括使操作员以适当方式控制残余物分析器 2 6 工作的键盘和显示部分。

通过连接到电源 P S 的输出端的直流电源 7 8 向所有适合的元件提供直流电力。

任选报警发音器 8 0 A 用以向操作员发出表示当前的容器有污染的信号。通过输出控制线 8 0 C 报警发音器 8 0 A 接到微处理器控制器 3 4 的输出端上。故障报警器 8 0 B 也连接到微处理器控制器 3 4 上，用以当压力超出预定的限定值时从诸如压力开关 5 8 或真空开关 8 7 接收故障信号。

还可以配备诸如真空表 8 9 和反向压力控制阀 5 4 这类安全装置以确保系统的正常工作。

图 2 所示系统的大部分元件最好密封在一个防锈的不锈钢外壳 92 内。该外壳的冷却是由一个逆流式热交换器 9 1 完成的，该交换器包括两个彼此分离的密封部分 9 1 A 和 9 1 B，在其中由适当的风扇提供反向空气流。

饮料瓶中的潜在污染物包括含氮化合物，而且图 1 和 2 所示的系统和方法可以用来检测在这些饮料瓶中是否存在含氮化合物。这些物

质中包括有蛋白质、游离的氨基酸、铵离子、氨和胺的酸性盐和游离氨。氨的化学发光提供了一种有选择的、灵敏迅速并且相对简单的途径和方法用以检测是否存在含氮化合物。有机氮化合物和氨可用化学发光的方法在将其中的氮转化成一氧化氮 (NO) 之后来测定。图 2 所示的系统将含氮化合物转化成 NO 并将 NO 和臭氧混合, 然后检测所产生的化学发光。

本发明还发现加入碳酸钠 (Na_2CO_3) 能够显著地促进诸如氨和胺这些挥发性物质从它们的盐 (例如磷酸铵和柠檬酸铵这类铵盐以及诸如由氨基酸产生的那些胺盐) 中释放出来。这是由于将样品的 PH 值从弱碱性调到了强碱性。 PH 值的变化导致了氨和胺的气体从它们的酸性盐中同时释放出来。这个机理大大加强了诸如化学发光分析器这类气相检测系统检测容器中铵和胺两种盐存在的可能性。

加入瓶中的化学物质最好将样品的 PH 值增加到 9 以上, 尤其是 10.5 以上。

Na_2CO_3 是优选的化学物质这是由于它既便宜又无害。而且用塑料制做的饮料瓶子也是无害的。替代 Na_2CO_3 的其它化学物质是磷酸钠 (Na_3PO_4), 磷酸钾 (K_3PO_4) 和 Na_2CO_3 的水合物, 它们具有与 Na_2CO_3 相同的优点和特性。

不可用但可有效地将 PH 值增加到一定水平以便促进氨和胺的气体的释放的化学添加剂是 KOH 和 NaOH 。然而, 这些化学物质比 Na_2CO_3 要昂贵, 而且是苛性的, 还对诸如塑料这些材料是有害的。这些添加剂通常将样品的 PH 值增加到 14 左右。

用一个或多个液体注入器 (如图 1 中所示的注入器 4) 将化学添加剂 (最好是 Na_2CO_3) 在测试站 12 的上游注入进图 1 所示系

系统中的瓶子C中，液体源6向注入器4提供液体（例如 Na_2CO_3 ），而且供液过程是由电子控制器7控制的。（另外，该注入器也可由微处理器控制器34控制）。将注入的碳酸钠制备成重量百分比大约为1%—20%（最好大约为5%）的水溶液。而且将大约1—10立方厘米的该溶液注入瓶子C中。

Na_2CO_3 溶液可连续地喷入瓶子C中，或者与通过测试站12的容器C的运动同步从喷注泵脉冲地喷注进去。为了防止浪费，最好将没注入瓶子C的过量溶液收集起来并再循环以便注入瓶中。

将化学物质粉末边搅拌边加入水中来制备碳酸钠溶液或其它化学添加剂。溶解足够的粉末以制备所需强度的溶液（例如5%的 Na_2CO_3 水溶液）。

测试结果表明向被测试的瓶子中加入 Na_2CO_3 显著地增强了图2所示化学发光检测系统的能力，以便检测由诸如铵盐这类含氮化合物释放的氨和胺的气体。事实上，不加碳酸钠，一般含量的瓶中的铵盐不能与背景信号区分开来。加入碳酸钠后由于检测信号在大小上增加了几个数量级，所以检测是实际可信的。

图3和图4表示图1的上游（左）部分所示的液体注入系统的优选实施例。图3是部分系统的放大图，表明连有喷嘴5a、5b和5c的碳酸钠注入器4将多条狭细碳酸钠液流9喷入容器C以使用以后将更全面描述的方式排放待测的氨或胺的气体。图4是图1所示传送带的部分示意图，示出了串连的多个注入器机械装置4a、4b、4c。

图3的注入器4和图4的注入器4a，4b，4c通过瓶子上面的开口将来自压力源6的碳酸钠溶液喷入瓶子c中。只有当瓶子的颈部周围部分所确定的上开口正在相关的喷嘴下面时，每个注入器机械

装置才定时地喷射。因此基本没有碳酸钠溶液喷到瓶 c 之外或瓶子 c 之间。

为了适应瓶子的不同的输送速度，注入系统探测通过传感器（例如如图 1 所示的传感器 S₁）的瓶子的速度。如图 1 中所示的每个传感器 S₁、S₂、S₃ 和 17，以及图 4 中用示意图表示的一组传感器 8a、8b 和 8c 是光学断续器，它们可以是反射型的，而且包括一个安放在适当位置的光检测器以便检测来自光源（邻近光检测器）的光，该光源直接穿过传送带 10 并且由安装在传感器对面的反射器（未示出）进行反射。另外，它们还可以是透射型的并且包括发射器和位于传送带 10 对面的检测器。光束被瓶子 c 的颈部的前沿所阻断而且当颈部的后沿通过传感器的光源时再次检测到该光束。

注入器 4 最好按时安放在大约是光束下游 5 / 3 “颈宽”（对于一般瓶子的颈部，应为 5 / 3 吋—瓶子的外径是 1 吋，内颈是 0 . 8 吋）的位置处，以便以最快的传送带速度（例如每分钟 4 0 0 个瓶子）使瓶口处于注入器 4 的喷嘴 5 下面，碳酸钠溶液只在此期间才喷射。因此，对于没有“间隔开来”的瓶子即相邻瓶子间没有间隙（瓶子的最大直径大约是 3 . 6 吋），有一个大约 2 0 — 2 5 毫秒的“有效”窗口，在此期间溶液喷射到瓶子 c 中。可以使用稍微更短的时间间隔以便提供防止泄漏的安全系数。

如图 3 所示的细节，注入器 4 最好包括 3 个喷嘴 5 a、5 b、5 c，这些喷嘴最好是将尖头直径为 0 . 0 6 7 吋的不锈钢注射器针管焊接在一起并安装在其下面通过的瓶子 c 的顶口上面 1 / 4 至 1 / 2 吋的位置处。每一个注射口针管 N₁、N₂ 和 N₃ 连接一个电磁阀（即分别为 S V₁、S V₂ 和 S V₃）。最好该电磁阀有 1 / 8 吋的

小孔，在小孔的后面碳酸钠溶液保持在大约 70 磅/时² 的压力下，该压力是由置于碳酸钠溶液源 6 中的适当的（膜片）泵提供的。

阀 SV_1 、 SV_2 、 SV_3 是同步的，以便溶液同时从 3 个管 N_1 、 N_2 和 N_3 流出。从传感器 S_1 通过电子控制器 7（或微处理器 34）提供控制信号给电磁阀。管 5a、5b、5c 发射三束高速狭细的流束 9 进入瓶 c 并在其中汇合。为了得到窄细、高流量、高流速的流束使用了 3 个喷嘴。虽然单个的喷嘴也能工作并能产生比所需的直径大的喷射，但是不能进行很多的喷射以及与之有关的待测气体的排放。

每个喷嘴 5a、5b、5c 在阀 SV_1 、 SV_2 、 SV_3 打开的“有效”窗口的 20 至 25 毫秒时间内喷射大约 1/2 c.c 的溶液。

图 3 示出了包括三个并列的喷嘴 5a、5b、5c 的喷嘴部件。然而，为了提供过量溶液以及为了提供足够的碳酸钠溶液给每个瓶子，可以使用多于一个喷嘴部件的注入器部件 4。如图 4 所示的这样一个系统，其中有 3 个注入器部件 4a、4b 和 4c，每个在结构上和图 3 的注入器部件 4 是相同的，这 3 个注入器部件排成一串，彼此之间紧密间隔安置在传送带 A 上。每个注入器部件 4a、4b、4c 具有一个与之相连的传感器组 8a、8b 和 8c，每一传感器组中有多个（例如 3 个）传感器，而且每一个都连有适当的电磁阀部件组 SV_1 、 SV_2 、 SV_3 （如图 3 所示）。每一个注入器部件 4 喷射大约 1.5 c.c 的碳酸钠溶液，因为其中的每个喷嘴分别喷射 0.5 c.c 的溶液。由于希望向每个瓶子注入超过 1.5 c.c 的溶液，所以提供了如图 4 所示包括 3 个注入器机械装置 4a、4b、4c 的串联安置方案从而向每个瓶子注入 4.5 c.c 的溶液，使 3 个注入器机械装置串联的另一个优

点是每个注入器将容器内的部分待测气体从瓶底向瓶顶排放，以后将叙述这样做的优点。

如果对容器 c 使用有力的或高速的注入，就得在进行采样和分析的测试站 1 2 的上游将注入器 4 安置得很紧密(例如 1.5 英尺那么近)。当将整个装置安装到现有的传送线上时重要的是缩小传送带的长度，这是一个特别的优点。当有力地注入碳酸钠溶液时，流束 9 敲击瓶子的底部或者靠近底部的侧壁部分，从而使部分内容物喷射到大约瓶高一半处，然后可以观察到液体沿侧壁流下来。这种移动和喷射对迅速地使瓶底部分的氨和/或胺的气体到达瓶子上面区域的某一处以便在注入完成后迅速准确地进行采样和检测是有效的。而且加入足够的碳酸钠以使瓶子的所有内容物的 PH 值增加到 9 以上是不必要的，这是由于有力的混合和喷射至少可以在局部产生一些可被采样和检测的氨和/或胺的气体。

然而应当懂得，即使需要使碳酸钠注入器部件和测试站 1 2 之间的距离短些，也能将注入器按置在测试站 1 2 的上游 20 或 30 英尺或更远处。并且仍然使其工作得相当好。

图 5 至图 8 示出了控制系统并且将其用于向如前所述的以恒定不变或者可变速度运动的、彼此间隔开来的瓶子中快速注入少量液体。这些控制系统确保没有液体溢到容器外面或者容器之间。

图 5 是一个顶视图，表明有开口 (c o) 的瓶子 c 在传送带 10 上从左向右运动，通过在传感器 s_1 和 s_2 之间设立的光束 Flag1 和 Flag2 以及喷射 J，喷射 J 由喷嘴 N_1 、 N_2 、 N_3 构成。首先，瓶子的前沿在时间 T_1 打断了光束 Flag1。其次，瓶子的后沿在时间 T_2 通过 Flag1 并且光束被恢复，并再次由传感器 s_1 所检测。两个瞬间之间的

时间间隔 $T_2 - T_1$ ，用来测量瓶子的速度，并且预测正确的时间以便开启液体喷嘴。

传感器 s_1 和 s_2 之间的距离大约是 1.5 吋，并且限定开口 Co 的瓶颈的外径 X_1 大约是 1 吋。当喷嘴恰恰位于瓶子开口内，并且靠近前沿处时喷射定时开始。这就使时间达到最大限度以适于向瓶 c 内注入液体。

电磁阀 $SV1$ 、 $SV2$ 、 $SV3$ 只有一致的从电子切换到发生液体喷射这段滞后时间（用 T_{av} 表示，例如 1.4 毫秒）。因此阀应当在瓶子 c 到达最佳位置之前的 T_{av} 毫秒切换导通。

图 6 还表明了控制系统的工作。 X_2 是瓶子离开 $Flag1$ 的位置到达开始喷射液体的最佳位置所必须移动的距离，移动这么长距离所需的时间等于 $X_2 * (T_2 - T_1) / x_1$ 。因此，电磁阀应当在时间 $T_2 + X_2 * (T_2 - T_1) / X_1 - T_{av}$ 导通。

如果瓶 c 的运动很慢，那么有故障的定时器在 T_2 以前就不能计时了。在这种情形下 $Flag2$ 用以使在瓶子的前沿到达传感器 s_2 时将阀导通，传感器 s_2 位于产生喷射 J 的喷嘴 $N1$ 、 $N2$ 、 $N3$ 的下游大约 0.25 吋的地方。

以上所述的控制系统的功能可以用控制器 7 中的模拟或数字电路来完成。在图 7 的模拟电路中电容器 100 在 T_1 和 T_2 之间按常数 dV/dT 充电，然后按一成比例的速率放电。电容器 100 放电所需的时间与给它充电所需的时间成比例，以使该电路响应传送带上的瓶子的速度。当电容器 100 放电到等于 $dv/dT * T_{av}$ 值的电压时，比较器 102 用于接通阀 $SV1$ 、 $SV2$ 、 $SV3$ 。通过螺线管潜在补偿器 104 提前 T_{av} 毫秒将阀接通，以便当液体喷射发生时瓶子将在位置上。一个

单独的定时器—螺线管脉冲宽度发生器 1 0 8 用来调整电磁阀的准时，一般大约是 2 0 毫秒。脉冲宽度发生器 1 0 8 由比较器 1 0 2 或下游的传感器 S2 开启。发生器 1 0 8 控制螺线管驱动器 1 1 0。如果瓶子运动很慢，慢速检测器 1 0 6 检测到该慢速，比较器 1 0 2 中的运算放大器将在 T2 之前饱和。如果该运算放大器饱和。S2 则通过发生器 1 0 8 和驱动器 1 1 0 接通这些阀。

在图 8 的数字化实施中，一个 1 2 位双向可逆（UP/Down）计数器 1 1 2 最初被设置到与 T_{av} 成比例的一个值。计数器 1 1 2 内的振荡器提供一个时钟（Clock）信号（例如 0.125 毫秒的时间间隔）。从 T_1 到 T_2 ，使该计数器递减计数，达到小于零的值。在 T_2 之后，计数器 1 1 2 递增计数。当计数器达到由零横越过检测器 1 1 4 检测的零值时，阀 SV1、SV2、SV3 被接通。由相同时钟驱动的各个计数器将电磁阀调整准时。在瓶子的慢运动情况下，在 T_2 之前，递减计数器达到目前的负值，慢速检测器 1 0 6 可检测到这个负值，而且能使用 S2。

可选择性地使用第三个光学传感器来检测是否存在液体喷射，以便测定电磁阀的故障以及连续通过喷嘴的液体喷射。用于检测第三光束状态的适当的检测器（例如图 1 所示的传感器 S3 位于喷嘴 5 所在的轴线（传送带）上的位置并稍高于沿传送带 1 0 运动的每个容器 C 顶端）当然能够连接到控制器 7（或微处理器控制器 3 4）上以便提供电磁阀在此的这些状态信号。控制器 7 处理这些信号并产生适当的报警信号。

如前所述，溶于水的碳酸钠溶液按重量计算最好是 5 %（按体积计算大约也是 5 %）。虽然可以使用较大量的碳酸钠，但是不希望高

于 7 % 左右因为在接近冻结的温度下这是碳酸钠的溶解度极限。向该溶液中加入大约与碳酸钠等量的润湿剂（例如甘油）以使溶液成为“不干”液，从而防止了机械装置（例如传送带）发生故障，这种故障发生在碳酸钠落在被忽视的场所并且干燥成结晶形式而起到一定程度的研磨作用的情形下。

另一方面本发明提供了用于检测图 1 和图 2 所示系统工作状态的可靠方法。重要的是要知道例如假设瓶中存在铵盐和胺盐时检测系统是否起到正常的检测功能。还有重要的是能够验证化学添加剂（例如 Na_2CO_3 ）准确地注入容器 c 中。

在校正过程中，通过例如用位于碱性注入器 4 上游和容器 c 之上的注入器（未示出）将已知的胺盐溶液注入容器 c 中来检验系统检测游离氨和胺的能力（假设存在铵和胺的盐）。还可以使用诸如磷酸铵、氯化铵、醋酸铵或硫酸铵这类盐。因为已知这些化学物质将释放已知量的游离氨，所以可以验证图 2 所示的检测系统的正常工作状态。

如上所释，重要的是还要知道适量的 Na_2CO_3 是否被注入容器 c 中。这可以通过向容器 c 中注入在 P H 值为 9 或更高时可变色的纯净染料来验证。因为碳酸盐可将样品的 P H 值调到 9 以上，所以颜色的改变很可能表明碳酸盐的存在以及向容器 c 中注入液体的注入机械装置的正常工作状态。

应当注意到，P H 染料没变色时还有来自系统的“击中”（hit）或剔除信号，然而，这个“击中”信号是由于在样品中检测到除了胺盐或铵盐之外的污染物（例如石油）而产生的。因此，用 P H 染料验证 Na_2CO_3 是否存在是合乎需要的。

已经描述了本发明的优选实施例，显然它们还可以有许多变型。

例如用于氨和胺的其它高速分析器（诸如电子捕获检测器和红外检测器）都适合替代参照图 2 所描述的化学发光分析器。

此外，待测材料不限于容器中的物质。例如本发明的方法和系统还可用来检测树脂碎条或碎片中吸附的挥发性物质或者用于制造新的塑料饮料瓶的可反复应用的塑料原料。这些碎的或剥落的塑料原料可以放在篮子里、桶里或其它类型容器中，这些容器放置在系统内并分批地进行检验。

这些变型被认为并没有脱离本发明的精髓，所有这些改型对于本技术领域内的普通专业人员来说都是显而易见的并且包括在下面的权利要求所限定的范围内。

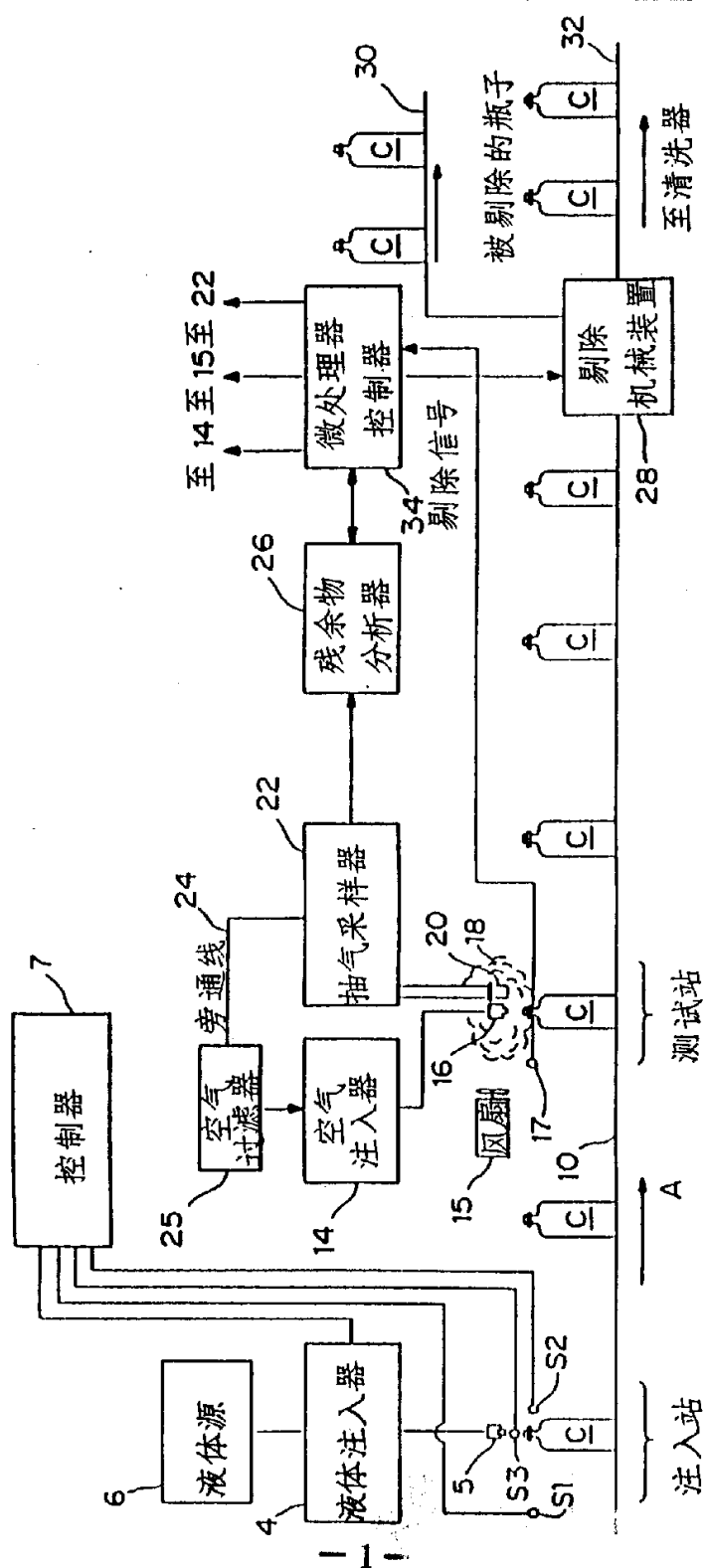
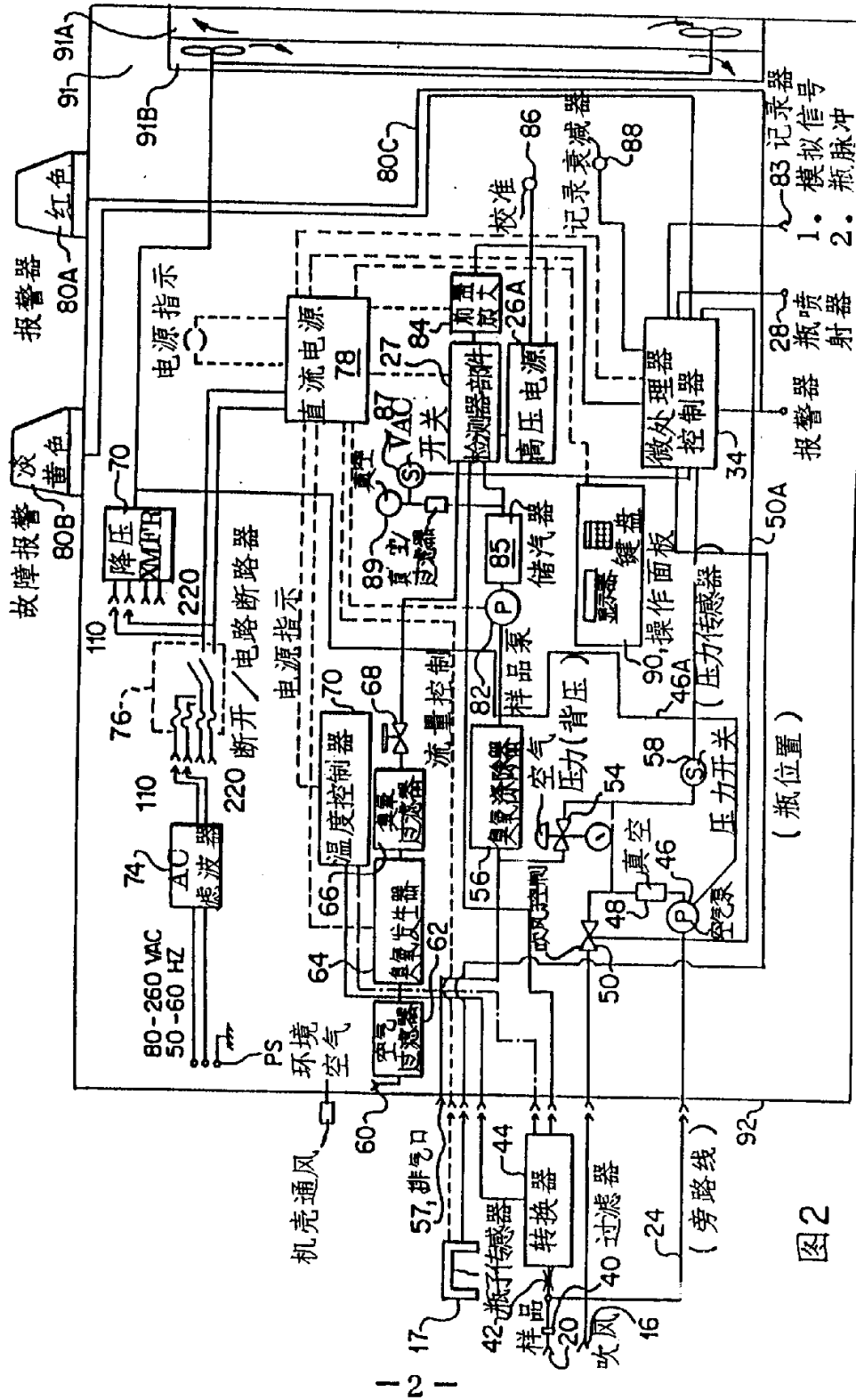


图 1



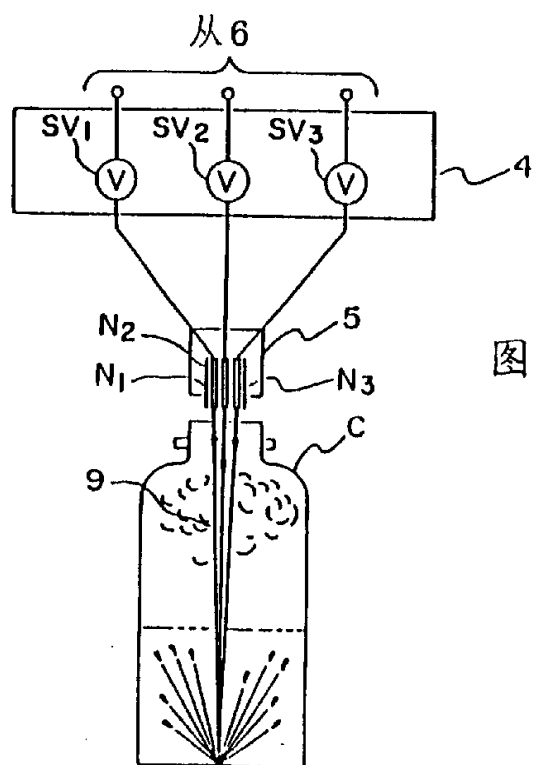


图3

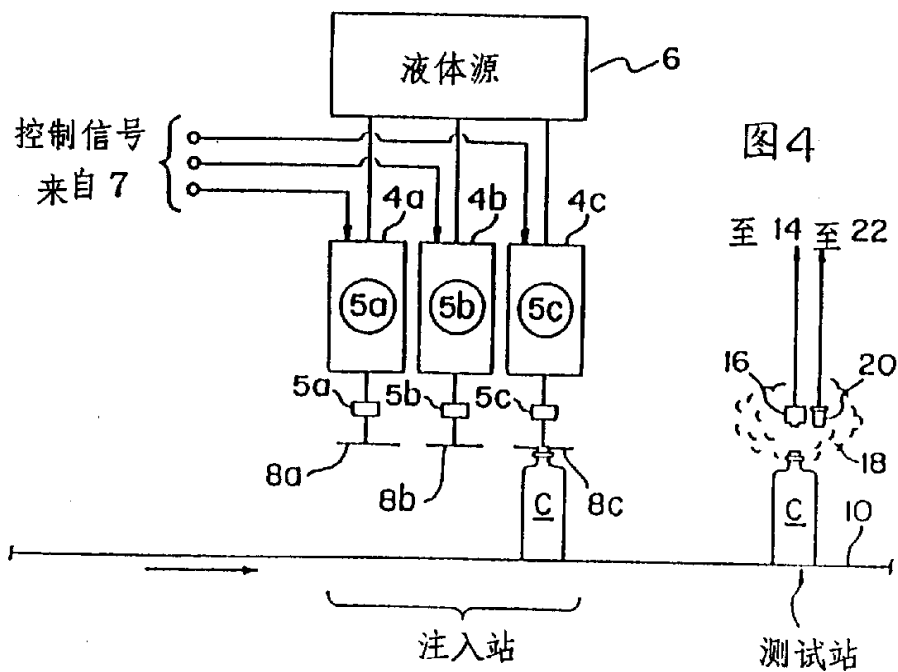


图4

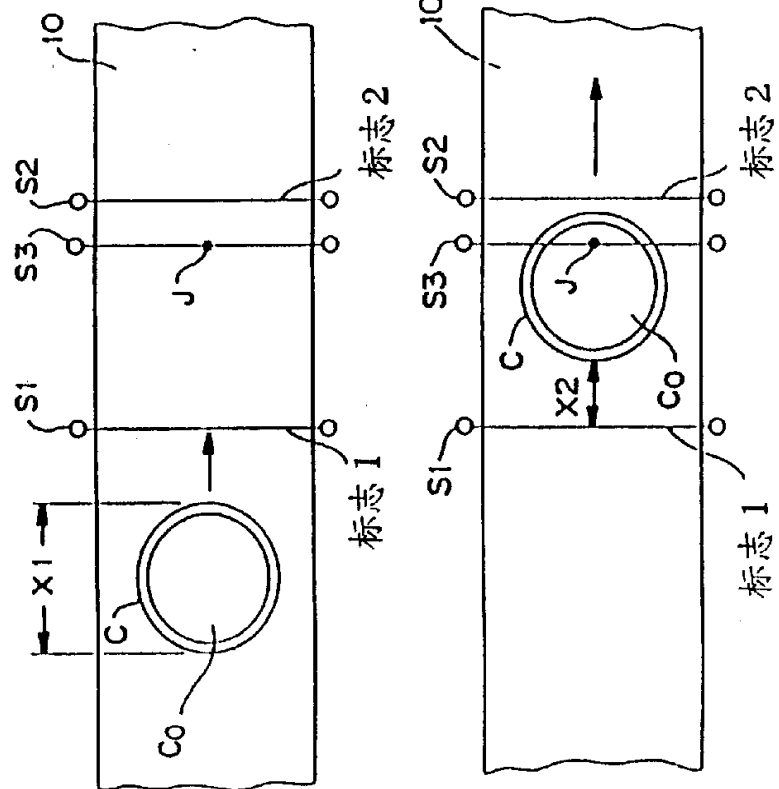


图5

图6

图7

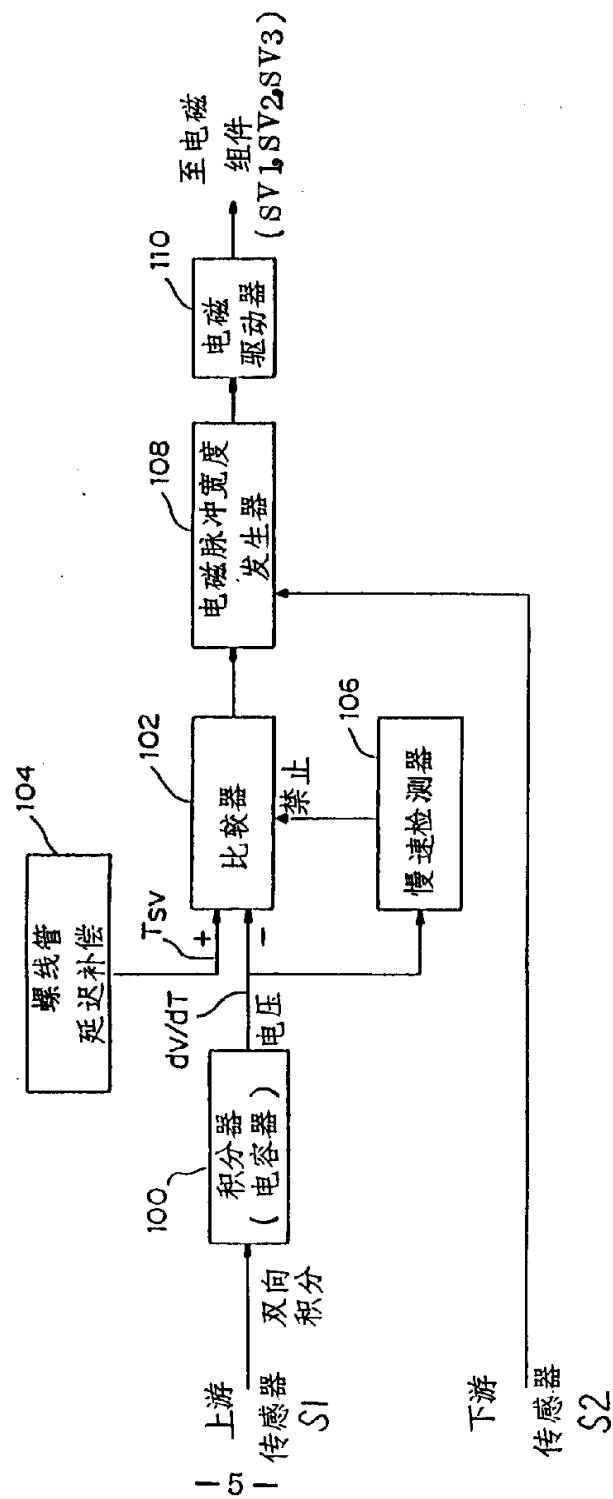


图8

