



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01816904. X

[43] 公开日 2004年1月14日

[11] 公开号 CN1468119A

[22] 申请日 2001.10.4 [21] 申请号 01816904. X

[30] 优先权

[32] 2000.10.5 [33] JP [31] 305687/2000

[32] 2001.7.3 [33] JP [31] 202074/2001

[86] 国际申请 PCT/JP01/08777 2001.10.4

[87] 国际公布 WO02/28459 日 2002.4.11

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.4

[71] 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 寺田隆雄 朝井庆 荒井真人

西村寿太郎 田畑信 田中伸哉

伊藤伸一

[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

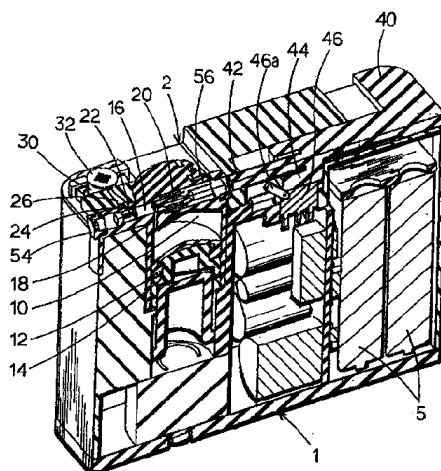
代理人 张会华

权利要求书4页 说明书30页 附图42页

[54] 发明名称 液体雾化装置

[57] 摘要

通过送液通道(18)将存储应雾化的药液的一次储液部(10)的药液按一定量充填到二次储液部(16)。当使供液按钮(40)朝左滑动时,其操作杆(42)推压活塞(20),同时,电源开关(46)接通。当活塞(20)朝左移动时,随着推压二次储液部(16)的药液,阀(22)朝左移动,开放送液通道(24)。这样,二次储液部(16)的一定量的药液通过送液通道(24)和导向槽(26)供给到由喇叭振子(30)和网构件(32)构成的雾化部,进行雾化。这样,可获得使向雾化部的送液量一定地稳定雾化并可由低成本实现这一点的液体雾化装置。



1. 一种液体雾化装置，其特征在于：具有存储应雾化的液体的一次储液部、雾化该一次储液部的液体的雾化部、设于一次储液部与雾化部之间对将一次储液部的液体送到雾化部的液量进行计量的二次储液部、将一次储液部的液体送到二次储液部的一次送液部、将二次储液部的受到计量的液体送到雾化部的二次送液部、及操作该二次送液部的操作部。

2. 根据权利要求 1 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述一次送液部和二次送液部与操作部的操作连动地分别送液。

3. 根据权利要求 1 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述雾化部在操作部的操作的同时开始液体的雾化动作。

4. 根据权利要求 3 所述的液体雾化装置，其特征在于：由上述操作部的操作，使得在向雾化部供给液体之前由雾化部开始雾化动作。

5. 根据权利要求 1 所述的液体雾化装置，其特征在于：当结束由操作部的操作向雾化部送液的动作时，从一次储液部向二次储液部供液。

6. 根据权利要求 1 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述二次储液部除将液体送往雾化部时以外，为密闭状态。

7. 根据权利要求 1 所述的液体雾化装置，其特征在于：将上述一次储液部、雾化部、二次储液部、一次送液部、及二次送液部作为组件一体地构成，可相对该供液组件装拆一次储液部。

8. 一种液体雾化装置，具有存储液体的储液室、从上述储液室通过送液孔将规定量的上述液体送入的计量室、将从上述计量室通过供液孔供给的上述液体雾化的雾化部、用于通过开闭上述送液孔对上述计量室内的上述液体推压从而通过上述供液孔将上述液体供给到上述雾化部的活塞、及按一定速度对上述活塞进行驱动的活塞驱动部。

9. 根据权利要求 8 所述的液体雾化装置，其特征在于：具有用

于向上述雾化部供给液体的阀，该阀规定上述计量室的一端，由弹性构件支承，通过由上述活塞推压上述液体而移动，由此打开上述供液孔。

10. 根据权利要求 8 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述雾化部包含网构件、超声波振子等振子，从上述计量室供给上述液体。

11. 根据权利要求 8 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述活塞驱动部包含从由向上述活塞施加弹性力的弹簧等弹性构件、电动机、螺线管构成的群选择的至少一个要素。

12. 根据权利要求 8 所述的液体雾化装置，其特征在于：具有锁定装置和释放开关；该锁定装置用于在可打开上述送液孔从上述储液室将上述液体送入到上述计量室的位置固定上述活塞；该释放开关用于解除上述锁定装置的固定状态，并使上述活塞驱动部作动，驱动上述活塞。

13. 根据权利要求 12 所述的液体雾化装置，其特征在于：具有锁定解除检测装置和雾化动作开始装置；该锁定解除检测装置用于检测由上述释放开关解除上述锁定装置的固定状态这一情况；该雾化动作开始装置在由上述锁定解除检测装置检测到上述锁定装置对上述活塞的固定状态的被解除这一情况后开始上述液体的雾化动作。

14. 根据权利要求 8 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述活塞驱动部也可具有第 1 杆、推压上述活塞的第 2 杆、及连接上述第 1 与第 2 杆的连接构件；上述第 1 杆的移动方向与第 2 杆的移动方向不同。

15. 根据权利要求 8 所述的液体雾化装置，其特征在于：包括在内部具有上述储液室的外壳和在内部具有上述计量室并收容上述活塞的缸；上述缸和活塞驱动部可自由装拆地安装于上述外壳。

16. 根据权利要求 8 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述活塞驱动部作为对活塞施加弹性力的弹性装置具有盘簧。

17. 一种液体雾化装置，包括储液室、计量室、雾化部、开闭供液孔的阀、活塞、活塞驱动部、供液检测装置、及雾化动作开始装

置；该储液室用于存储液体；该计量室从上述储液室通过送液孔将规定量的上述液体送入；该雾化部将从上述计量室通过供液孔供给的上述液体雾化；该用于开闭供液孔的阀规定上述计量室的一端，由弹性构件支承，用于关闭上述供液孔；该活塞用于通过开闭上述送液孔，对上述计量室内的上述液体推压，使上述阀移动，打开上述供液孔，通过上述供液孔将上述液体供给到上述雾化部；该活塞驱动部用于对上述活塞进行驱动；该供液检测装置用于预先检测向上述雾化部开始供液这一状态；该雾化动作开始装置相应于由上述供液检测装置检测到开始向上述雾化部开始供液这一状态开始上述液体的雾化动作。

18. 根据权利要求 17 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述供液检测装置包含用于检测上述活塞和上述阀的至少一方的位置的位置传感器；上述雾化动作开始装置相应于由上述位置传感器检测到上述活塞和上述阀中的至少一方到达规定位置的这一状态开始上述液体的雾化动作。

19. 根据权利要求 17 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述活塞驱动部包含电动机和螺线管；上述雾化动作开始装置开始输入上述电动机或螺线管的驱动信号后开始上述液体的雾化动作。

20. 根据权利要求 17 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述雾化部包含网构件和超声波振子等，从上述计量室供给上述液体，上述雾化动作开始装置包含对上述振子进行驱动的振子驱动装置。

21. 根据权利要求 17 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述活塞驱动部作为向活塞施加弹性力的弹性装置具有盘簧。

22. 一种液体雾化装置，包括储液室、计量室、雾化部、活塞、活塞驱动部、阻抗检测装置、及振动停止装置；该储液室用于存储液体；该计量室从上述储液室通过送液孔将规定量的上述液体送入；该雾化部包含用于将从上述计量室通过供液孔供给的上述液体雾化的网构件和振子；该活塞用于通过开闭上述送液孔，对上述计量室内的上述液体推压，从而通过上述供液孔将上述液体供给到上述雾化部；该活塞驱动部用于对上述活塞进行驱动；该阻抗检测装置用于检测上述

振子的阻抗；该振动停止装置相应于由上述阻抗检测装置检测到的阻抗已处于规定值以下这一状态停止上述振子的振动。

23. 根据权利要求 22 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述活塞驱动部作为对上述活塞施加弹性力的弹性装置具有盘簧。

24. 一种液体雾化装置，包括存储液体的储液室、从上述储液室通过送液孔将规定量的上述液体送入的计量室、将从上述计量室通过供液孔供给的上述液体雾化的雾化部、用于通过开闭上述送液孔对上述计量室内的上述液体推压从而通过上述供液孔将上述液体供给到上述雾化部的活塞、对上述活塞进行驱动的活塞驱动部、用于由使用者吸入在上述雾化部雾化的上述液体的吸入口、及检测上述使用者从上述吸入口吸气的状态的吸气检测装置。

25. 根据权利要求 24 所述的液体雾化装置，其特征在于：包括雾化动作开始装置，该雾化动作开始装置相应于由上述吸气检测装置检测到上述使用者的吸气的这一状态开始上述雾化部对上述液体进行雾化动作。

26. 根据权利要求 24 所述的液体雾化装置，其特征在于：具有液体供给装置，该液体供给装置相应于由上述吸气检测装置检测到上述使用者的吸气这一状态开始上述液体向上述雾化部的供给。

27. 根据权利要求 24 所述的液体雾化装置，其特征在于：上述活塞驱动部作为对上述活塞施加弹性力的弹性装置具有盘簧。

液体雾化装置

技术领域

本发明涉及一种具有每次一定量地稳定供给液体的送液机构的液体雾化装置。

背景技术

例如，现有的携带用超声波液体雾化装置一般具有存储液体（药液）的储液部、将该储液部的液体供给到前端部的振动源（例如超声波喇叭振子）、接触配置于该振动源前端部端面的具有多个微细孔的网构件，由振动源和网构件的振动作用雾化储液部的液体。

即，储液部的液体进入到网构件与振动源的前端部的间隙，由振动源的超声波振动产生的网构件与振动源前端部端面的振动作用将液体从网构件的微细孔作为微细液滴放出。

为了稳定地进行雾化动作，需要从储液部将一定量的液体稳定地供给到雾化部。然而，实际上装置使用时的倾斜程度、来自外部的振动、储液部内的液体的残余量等产生影响，向雾化部的供给量不一定、雾化不稳定的场合较多。这样的雾化不稳定性对于每次将高浓度的药液吸入一定量那样的药液吸引治疗来说，由于不能使定量喷雾稳定，所以不理想。

发明内容

本发明就是鉴于这样的问题而作出的。本发明的1个目的在于提供一种可使向雾化部的送液量一定地使每次的雾化量稳定并且可以低成本实现这一点的液体雾化装置。

本发明的另一目的在于抑制无用的电力消耗同时缩短无负荷状态下的振动装置的驱动时间，实现振动装置的长寿命化。

本发明的再另一目的在于减少使用者的药剂的吸入损失。

为了实现上述目的，根据本发明 1 个方面的液体雾化装置的特征在于：包括存储应雾化的液体的一次储液部、雾化该一次储液部的液体的雾化部、设于一次储液部与雾化部之间对将一次储液部的液体送到雾化部的液量进行计量的二次储液部、将一次储液部的液体送到二次储液部的一次送液部、将二次储液部的受到计量的液体送到雾化部的二次送液部、及操作该二次送液部的操作部。

在该雾化装置中，一次储液部的液体不就那样送到雾化部，而是一时送到一次储液部与雾化部之间的二次储液部，由二次储液部对每次向雾化部的送液量进行计量，将计量后的液体送到雾化部。因此，与装置使用时的倾斜程度、来自外部的振动、储液部内的液体的残余量等无关地时常将一定量的液体供给到雾化部，使雾化稳定。

在本发明的液体雾化装置中，如一次送液部和二次送液部与操作部的操作连动地分别送液，则由操作部的 1 操作将一次储液部的液体送到二次储液部，同时，将二次储液部的液体送到雾化部，可平稳地进行送液、计量、送液的动作，提高方便性。

另外，如雾化部在操作部的操作的同时开始液体的雾化动作，则可将操作部兼作为雾化开始开关，所以，不仅使用方便性良好，而且向雾化部的送液和雾化动作的定时也良好。

在该场合，如在向雾化部供给液体之前由雾化部开始雾化动作，则当将液体供给到雾化部时，立即使液体雾化，所以，雾化动作的开始灵敏，雾化动作稳定。

另外，当结束由操作部的操作向雾化部的送液动作时，如从一次储液部向二次储液部供液，则可平稳地由下一操作部的操作进行向雾化部的送液。

另一方面，除二次储液部将液体送往雾化部时以外，如为密闭状态，则二次储液部内的液体不与外气接触，可清洁地保持吸引到人体的液体（药液）。

另一方面，如将一次储液部、雾化部、二次储液部、一次送液

部、及二次送液部作为组件一体地构成，可相对该供液组件装拆一次储液部，则储存液体的一次储液部的清洗容易。

根据本发明的另一方面的液体雾化装置包括存储液体的储液室、从储液室通过送液孔将规定量的液体送入的计量室、将从计量室通过供液孔供给的液体雾化的雾化部、用于通过开闭送液孔对计量室内的液体推压从而通过供液孔将液体供给到雾化部的活塞、及按一定速度对活塞进行驱动的活塞驱动部。

通过设置上述那样的活塞驱动部，可按一定速度移动活塞，可按大体均匀的力推压药液等液体。由此可使供给到雾化部的液体的速度大体一定，如初期所期望的那样使液体附着于雾化部。

上述液体雾化装置最好具有用于向雾化部供给液体的阀，该阀规定计量室的一端，由弹性构件支承，通过由活塞推压液体而移动，由此打开供液孔。

另外，上述雾化部包含网构件、超声波振子等振子，从计量室供给液体。在该场合，通过具有本发明的活塞驱动部，可向网构件上的规定位置供给规定量的液体。

上述活塞驱动部包含从由向活塞施加弹性力的弹簧等弹性构件、电动机、螺线管构成的群选择的至少一个要素。即，本发明的活塞驱动部由弹簧等的弹性力、如电动机或螺线管那样利用电磁力获得的力等实质上一定的力驱动活塞。

上述液体雾化装置也可具有锁定装置和释放开关；该锁定装置用于在可打开送液孔从储液室将液体送入到计量室的位置固定活塞；该释放开关用于解除锁定装置的固定状态，并使活塞驱动部作动，驱动活塞。这样，按动释放开关即可驱动活塞，可由简单的操作将一定量的液体供给到雾化部。

另外，上述液体雾化装置也可具有锁定解除检测装置和雾化动作开始装置；该锁定解除检测装置用于检测由上述释放开关解除锁定装置的固定状态这一情况；该雾化动作开始装置在由该锁定解除检测装置检测到锁定装置对活塞的固定状态被解除这一情况后开始液体的雾

化动作。在该场合，解除活塞的锁定状态后，可使雾化部自动地作动作。例如，可在解除活塞的锁定状态解除后经过规定时间后开始液体的雾化动作。这样，可在将液体供给到雾化部的同时或紧接其后开始液体的雾化。本发明的雾化动作开始装置指开始可进行液体的雾化动作的装置，可具有通过开始雾化动作实际地开始液体的雾化的场合和在规定时间后开始液体的雾化的场合。

另外，活塞驱动部也可具有第1杆、推压活塞的第2杆、及连接第1与第2杆的连接构件。第1杆的移动方向与第2杆的移动方向不同。这样，不需要在1直线上排列活塞驱动部和活塞，可减小活塞移动方向上的液体雾化装置的长度。特别是通过并列地配置第1杆、活塞、及第2杆，朝相反方向驱动第1和第2杆，可使液体雾化装置紧凑化。

另外，上述液体雾化装置包括在内部具有储液室的外壳和在内部具有计量室并收容活塞的缸。在该场合，缸和活塞驱动部最好可自由拆装地安装于外壳。

在上述液体雾化装置中，活塞驱动部作为对活塞施加弹性力的弹性装置具有盘簧。这样，通过减小盘簧的弹簧常数，可容易地实现一定量的雾化，而且，可防止在雾化部的药液的飞溅，同时，可实现装置的小型化。

按照本发明另一方面的液体雾化装置包括储液室、计量室、雾化部、开闭供液孔的阀、活塞、活塞驱动部、供液检测装置、及雾化动作开始装置；该储液室用于存储液体；该计量室从储液室通过送液孔将规定量的液体送入；该雾化部将从计量室通过供液孔供给的液体雾化；该用于开闭供液孔的阀规定计量室的一端，由弹性构件支承，用于关闭供液孔；该活塞用于通过开闭送液孔，对计量室内的液体推压，使阀移动，打开供液孔，通过该供液孔将液体供给到雾化部；该活塞驱动部用于对活塞进行驱动；该供液检测装置用于预先检测向雾化部开始供液这一状态；该雾化动作开始装置相应于由供液检测装置检测到开始向雾化部开始供液这一状态开始液体的雾化动作。

通过这样设置供液检测装置和雾化动作开始装置，可在开始向雾化部供液前后的所期望的时刻自动地开始液体的雾化动作。

上述供液检测装置包含用于检测活塞和阀的至少一方的位置的位置传感器。在该场合，雾化动作开始装置相应于由位置传感器检测到活塞和阀中的至少一方到达规定位置的这一状态开始液体的雾化动作。

通过设置位置传感器和雾化动作开始装置，可在活塞和阀的至少一方到达规定位置时自动地开始液体的雾化动作。此时，如由位置传感器检测到液体向雾化部的供给开始时间，则可在刚向雾化部供给液体后或在此前开始液体的雾化动作。

上述活塞驱动部包含电动机和螺线管。在该场合，雾化动作开始装置在开始输入电动机或螺线管的驱动信号后开始液体的雾化动作。

上述雾化部包含网构件和超声波振子等振子，从计量室供给液体，雾化动作开始装置包含对振子进行驱动的振子驱动装置。

在上述液体雾化装置中，活塞驱动部作为向活塞施加弹性力的弹性装置具有盘簧。这样，可通过减小盘簧的弹簧常数容易地获得一定量的雾化，而且，可防止在雾化部的药液的飞溅，同时，可实现装置的小型化。

按照本发明另一方面的液体雾化装置包括储液室、计量室、雾化部、活塞、活塞驱动部、阻抗检测装置、及振子停止装置；该储液室用于存储液体；该计量室从储液室通过送液孔将规定量的液体送入；该雾化部包含用于将从计量室通过供液孔供给的液体雾化的网构件和振子；该活塞用于通过开闭送液孔，对计量室内的液体推压，从而通过供液孔将液体供给到雾化部；该活塞驱动部用于对活塞进行驱动；该阻抗检测装置用于检测振子的阻抗；该振子停止装置相应于由阻抗检测装置检测到的阻抗已处于规定值以下这一状态停止振子的振动。

振子的阻抗在液体存在于网构件上的场合和不存在于网构件的场合不同。因此，通过由上述阻抗检测装置检测振子的阻抗，可检测是否在网构件上存在液体。在这里，通过设置上述振子停止装置，可相

应于振子的阻抗已处于规定值以下这一状态停止振子的振动。即，相应于在网构件上不存在应雾化的液体这一状态停止振子的振动。

在上述液体雾化装置中，活塞驱动部作为对活塞施加弹性力的弹性装置具有盘簧。这样，通过减小盘簧的弹簧常数，可容易地实现一定量的雾化，而且，可防止在雾化部的药液的飞溅，同时，可实现装置的小型化。

根据本发明的另一方面的液体雾化装置包括存储液体的储液室、从储液室通过送液孔将规定量的液体送入的计量室、将从计量室通过供液孔供给的液体雾化的雾化部、用于通过开闭送液孔对计量室内的液体推压从而通过供液孔将液体供给到雾化部的活塞、对活塞进行驱动的活塞驱动部、用于由使用者吸入在雾化部雾化的液体的吸入口、及检测使用者从吸入口吸气的状态的吸气检测装置。

通过这样设置吸气检测装置，可检测使用者从吸入口吸气的状态。这样，可相应于使用者从吸入口吸气的这一状态进行液体的雾化、或液体向雾化部的供给等，可减小雾化的液体的喷雾时刻与使用者的吸气时刻的偏差。

上述液体雾化装置也可包括雾化动作开始装置，该雾化动作开始装置相应于由吸气检测装置检测到使用者的吸气的这一状态开始雾化部对液体进行雾化动作；也可具有液体供给装置，该液体供给装置相应于由吸气检测装置检测到使用者的吸气的这一状态开始向雾化部的液体供给。

在上述液体雾化装置中，活塞驱动部作为对活塞施加弹性力的弹性装置具有盘簧。这样，通过减小盘簧的弹簧常数，可容易地实现一定量的雾化，而且，可防止在雾化部的药液的飞溅，同时，可实现装置的小型化。

附图说明

图 1 为实施形式的液体雾化装置的外观透视图。

图 2 为该实施形式的液体雾化装置的供液组件的局部剖分透视图。

图。

图 3 为该实施形式的液体雾化装置的纵断面图。

图 4 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中将药液充填到二次储液部的状态的示意图。

图 5 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中由活塞推压二次储液部的药液的状态的示意图。

图 6 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中将二次储液部的药液送到雾化部的状态的示意图。

图 7 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中将二次储液部的药液完全送到雾化部的状态的示意图。

图 8 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中的二次储液部的药液送液后的状态的示意图。

图 9 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中的二次储液部的药液送液后进一步拉回活塞的状态的示意图。

图 10 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中与图 4 的状态对应状态的纵断面图。

图 11 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中与图 5 的状态对应状态的纵断面图。

图 12 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中与图 6 的状态对应状态的纵断面图。

图 13 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中与图 7 的状态对应状态的纵断面图。

图 14 为示出在该实施形式的液体雾化装置的送液机构中与图 9 的状态对应状态的纵断面图。

图 15 为示出在该实施形式的液体雾化装置的主要部的电源开关断开状态的纵断面图。

图 16 为示出在该实施形式的液体雾化装置的主要部的电源开关接通状态的纵断面图。

图 17 为示出在该实施形式的液体雾化装置的供液组件中将二次

储液部的药液供给到雾化部时的状态的局部剖切透视图。

图 18 为本发明实施形式 2 的液体雾化装置的断面图。

图 19 为图 18 所示液体雾化装置的分解透视图。

图 20 为示出图 18 所示液体雾化装置的初期状态的局部断面透视图。

图 21 为示出图 18 所示液体雾化装置的吸液状态的局部断面透视图。

图 22 为示出图 18 所示液体雾化装置药液排出状态的局部断面透视图。

图 23 为示出图 18 所示液体雾化装置药液排出结束状态的局部断面透视图。

图 24 为本发明实施形式 3 的液体雾化装置的透视图。

图 25 为图 24 所示液体雾化装置的分解透视图。

图 26 为示出图 24 所示液体雾化装置的初期状态的局部断面透视图。

图 27 为示出图 24 所示液体雾化装置的吸液状态的局部断面透视图。

图 28 为示出图 24 所示液体雾化装置药液排出状态的局部断面透视图。

图 29 为示出图 24 所示液体雾化装置药液排出结束状态的局部断面透视图。

图 30 为示出本发明实施形式 4 的液体雾化装置的示意构成的框图。

图 31A~图 31D 为用于说明在本发明实施形式 4 的液体雾化装置中不进行吸气检测的场合的动作例的流程图。

图 32A 为示出雾化动作时喇叭振子的电压值的变化图，图 32B 为示出喇叭振子的阻抗的变化图。

图 33A~图 33D 为示出在本发明实施形式 4 的液体雾化装置中进行吸气检测的场合的动作例的流程图。

图 34A 为示出雾化动作时的喇叭振子的电压值的变化图，图 34B 为示出喇叭振子的阻抗的变化图。

图 35A~图 35D 为示出在本发明实施形式 4 的液体雾化装置中进行吸气检测的场合的另一动作例的流程图。

图 36 为示出本发明活塞驱动部的另一例的示意图。

图 37 为示出本发明活塞驱动部的再另一例的示意图。

图 38 为示出本发明活塞驱动部的再另一例的示意图。

图 39 为示出本发明活塞驱动部的再另一例的示意图。

图 40 为本发明实施形式 5 的液体雾化装置的分解透视图。

图 41 为图 40 所示液体雾化装置的局部断面透视图。

图 42 为用于说明支承杠杆弹簧的构成的图。

图 43 为示出图 40 所示液体雾化装置的初期状态的透视图。

图 44 为示出图 40 所示液体雾化装置的卷绕状态的透视图。

图 45 为示出弹簧位移量 X 与加到弹簧的力 F 的关系的图。

具体实施方式

下面根据实施形式更详细地说明本发明。

(实施形式 1)

图 1 示出实施形式 1 的液体雾化装置的外观透视图。该液体雾化装置由本体部 1 和供液组件 2 构成，该本体部 1 在内部具有电池收容部 5 (参照图 3) 和电路部等，该供液组件 2 可自由装拆地安装于该本体部 1。

在示出供液组件 2 的局部剖切透视图的图 2 和示出装置内部的纵断面图的图 3 中，在装置内部配置存储应雾化的液体 (药液) 的一次储液部 10，在该一次储液部 10 的底部液密地安装可朝上下方向移动的可动构件 12，可动构件 12 兼作一次储液部 10 的底壁。可动构件 12 由配置于下侧的推压构件 14 施加压力。因此，在一次储液部 10 内的药液施加压力。在这里，由可动构件 12、推压构件 14 等构成一次送液部。另外，构成一次储液部 10 的部件和可动构件 12、推压构

件 14 等可安装于供液组件 2，清洗容易。

在一次储液部 10 的上部设置用于计量送到雾化部的液量的二次储液部 16，该二次储液部 16 通过送液通道 18 连通到一次储液部 10。二次储液部 16 由朝水平方向延伸的圆柱状的空间（缸）构成，在该圆柱状的空间的一方侧可移动地配置活塞 20，在另一方侧可移动地配置阀 22。在活塞 20 嵌插螺旋弹簧 56，由螺旋弹簧 56 朝图面的右方向对活塞 20 施加弹性力。在图 3 中虽未示出，但实际上阀 22 由螺旋弹簧 52（参照图 4 和图 10）朝图面的右方向施加弹性力，螺旋弹簧 52 的一端部接合到安装于圆柱状空间的端部的止动构件 54。在这里，由活塞 20、阀 22、送液通道 24、螺旋弹簧 52、56 等构成二次送液部。

二次储液部 16 连通到送液通道 24，送液通道 24 具有排出口 24a，排出口 24a 连通到导向槽 26。另外，在导向槽 26 朝上方附设一时存储送来的药液的一部分的缓冲部 28。在这里，导向槽 26 和缓冲部 28 在设置了二次储液部 16 和送液通道 24 的部件之外的部件设置，但也可一体形成为同一部件。

二次储液部 16 在送液时连通到送液通道 24，但送液以外时为密闭状态。即，当从一次储液部 10 供给药液时，二次储液部 16 连通到送液通道 18，但由于在送液通道 18 充满药液，所以，二次储液部 16 的药液不接触空气，可保持药液的清洁性。

另一方面，喇叭振子 30 接近一次储液部 10 配置，其前端部与导向槽 26 相向。在喇叭振子 30 的前端部端面接触配置具有多个微细孔的网构件 32，网构件 32 由螺旋弹簧 34 以适度的力推压到喇叭振子 30 的前端部端面。雾化部由喇叭振子 30 和网构件 32 构成。

按照该构成，一次储液部 10 的药液通过送液通道 18、二次储液部 16、送液通道 24、导向槽 26 供给到喇叭振子 30 与网构件 32 的间隙。

另一方面，在本体部 1 的上部作为操作部设置滑动式的供液按钮 40，供液按钮 40 具有对配置于二次储液部 16 的活塞 20 进行操作的

水平方向的操作杆 42 和对配置于该供液按钮 40 下侧的电源开关 46 的杠杆 46a 进行的操作轴 44。当将药液供给到雾化部时，使供液按钮 40 朝图 3 的左侧滑动。这样，供液按钮 40 的操作杆 42 不仅推压活塞 20，而且由操作轴 44 推倒电源开关 46 的杠杆 46a，接通电源开关 46。当从供液按钮 40 放开手时，活塞 20 由螺旋弹簧 56 朝右侧移动，与此相随，供液按钮 40 返回到图 3 的状态，电源开关 46 断开。

电源开关 46 的接通时刻设定得比二次储液部 16 的药液被送到雾化部更早，在向雾化部供液之前喇叭振子 30 作动，在向雾化部供液的同时开始雾化。这样，雾化动作的开始灵敏，雾化动作稳定。

向雾化部的供液由操作部的操作进行，所以，在与操作部的操作的同时开始雾化动作。在这里，雾化动作意味着不仅包含使药液雾化的工序，而且如以下说明的那样，还包含向雾化部供液的工序。

下面参照图 4~图 9 所示送液机构的示意图说明该液体雾化装置的药液的雾化动作。对与上述相同的部件采用相同符号。首先，在图 4 中，缸 50（与形成二次储液部 16 的圆柱状的空间相当）通过送液通道 18 连通到一次储液部 10（在图 4~图 9 中未示出），同时，通过送液通道 24 连通到导向槽 26。

在缸 50 内部的一方侧可移动地配置同时具有对送液通道 18 进行开闭的阀功能的活塞 20，在另一方侧可移动地配置对送液通道 24 进行开闭的阀 22。活塞 20 由上述螺旋弹簧 56 朝图面的下方施加弹性力，阀 22 由螺旋弹簧 52 同样朝下方施加弹性力。螺旋弹簧 52 的一端部安装到阀 22，另一端部接合到安装于缸 50 的端部的止动构件 54。在该缸 50 的内部使活塞 20 与阀 22 间的空间成为二次储液部 16，从一次储液部 10 供给药液。二次储液部 16 的容量如图 5 所示那样根据缸 50 的内径 ϕ 和长度 L 按 $[(\phi/2) 2\pi \cdot L]$ 求出，预先设定为对 1 次的送液所需的适当量。

按照这样构成的送液机构，活塞 20 开放送液通道 18，在阀 22 封锁送液通道 24 的图 4 的状态下，对一次储液部 10 施加任意的压力，

所以，一次储液部 10 的药液通过送液通道 18 流入到缸 50 内的二次储液部 16，二次储液部 16 按一定量的药液充填。

在图 4 的状态下，使供液按钮 40 滑动时，推压活塞 20 使其朝箭头方向（图的上方）移动，在充填到二次储液部 16 的药液施加来自活塞 20 的压力，阀 22 开始朝上方移动。活塞 20 进一步朝上方移动时，最终由活塞 20 封闭送液通道 18，隔断一次储液部 10 与二次储液部 16（参照图 5）。

当活塞 20 进一步朝上方移动时，阀 22 朝上方移动，所以，送液通道 24 开放，二次储液部 16 的药液通过送液通道 24 从排出口 24a 排出到导向槽 26，供给到雾化部（参照图 6）。

阀 22 由活塞 20 的推压力与来自排出口 24a 的药液的排出压力的平衡在任意的位置（在这里为完全开放送液通道 24 的位置）成为固定状态。因此，活塞 20 移动到与该固定状态的阀 22 相接，进一步与阀 22 成一体地朝上方移动，最终阀 22 移动到与止动构件 54 接触的位置（参照图 7）。当为该状态时，二次储液部 16 的药液完全从排出口 24a 排出。

在这里，释放供液按钮 40 时，活塞 20 由螺旋弹簧 56 拉回，与此相随供液按钮 40 恢复到原来的位置，阀 22 也由螺旋弹簧 52 的弹性力恢复到原来的位置。此时，最初如图 8 所示那样，活塞 20 与阀 22 一体朝下移动，但当阀 22 返回到关闭送液通道 24 的定位置时，以后如图 9 所示那样，仅活塞 20 朝下方移动。

在该状态下，当活塞 20 进一步朝下方移动时，二次储液部 16 成为负压状态。活塞 20 移动到开放送液通道 18 的位置时，由二次储液部 16 的负压和从一次储液部 10 加到药液的压力将一次储液部 10 的药液充填到二次储液部 16（参照图 4），成为等候下一送液动作的状态。如再次使供液按钮 40 滑动，反复进行上述那样的动作，将一定量的药液供给到雾化部。

上述送液机构实际上在图 3 所示装置中配置到水平方向。下面，参照图 10~图 14 说明更具体的动作。首先，在与上述图 4 的状态对

应的图 10 中，由加到一次储液部 10 的压力，通过送液通道 18 将药液按一定量充填到二次储液部 16。此时，电源开关 46 的杠杆 46a 不由供液按钮 40 的操作轴 44 操作，电源开关 46 断开（参照图 15）。

在与图 5 的状态对应的图 11 中，当使供液按钮 40 滑动时，活塞 20 由操作杆 42 推压，朝箭头方向移动，与此相应，阀 22 也朝箭头方向移动，送液通道 18 由活塞 20 封闭。此时，如图 16 所示那样，供液按钮 40 朝左侧移动，所以，电源开关 46 的杠杆 46a 由操作轴 44 推倒，电源开关 46 接通，在向雾化部供液前喇叭振子 30 开始作动。

在与图 6 的状态对应的图 12 中，由阀 22 的移动开放送液通道 24，二次储液部 16 的药液流入到送液通道 24，进一步通过导向槽 26 供给到雾化部。

在与图 7 的状态对应的图 13 中，活塞 20 移动到与阀 22 接触的位置，二次储液部 16 的一定量的药液全部从送液通道 24 完全地送到雾化部。药液不一次全部供给到雾化部，而是如图 17 所示那样，将药液的一部分一时存储于附设于导向槽 26 的缓冲部 28，每次很少一点地将适量的药液供给雾化部。

在与图 9 的状态对应的图 14 中，活塞 20 由螺旋弹簧 56 复位，同时，阀 22 也由螺旋弹簧 52 恢复到定位置，送液通道 24 由阀 22 封闭。另外，通过拉回活塞 20，二次储液部 16 成为负压状态，当活塞 20 开放送液通道 18 时，返回到图 10 的状态，一次储液部 10 的药液充填到二次储液部 16，准备下一送液动作。

如以上说明的那样，按照本实施形式，一次储液部 10 的液体不是就那样送到雾化部，而是暂时送到处于一次储液部 10 与雾化部之间的二次储液部 16，在二次储液部 16 对每次向雾化部的送液量进行计量，将计量后的液体送到雾化部，所以，可与使用装置时的倾斜程度、来自外部的振动、储液部内的液体的残余量等无关地时常将一定量的液体供给雾化部，从而使雾化稳定。另外，可由低成本的构成对此加以实现。

(实施形式2)

如图 18 和图 19 所示, 液体雾化装置具有外壳 101、缸 102、活塞驱动部 126、及雾化部 127。

如图 18 所示, 在外壳 101 内设置成为电源部的电池 108、用于驱动雾化部的雾化部驱动用电路基板 107。如图 9 所示, 在该外壳 101 的侧壁设置凹部, 在该凹部安装用于收容药液等液体的小玻璃瓶 104。

小玻璃瓶 104 如图 18 所示那样, 具有储液室 105、活塞 106、及送液通道 104a, 在储液室 105 存储药液(液体), 药液从储液室 105 通过送液通道 104a 和送液孔 111 送入到后述的计量室 109。

缸 102 可自由安装地安装于外壳 101, 接受活塞 112。该缸 102 具有阀罩 103、计量室 109、排出阀 113、阀簧 118、及供液孔 110。

活塞 112 开闭送液孔 111, 向计量室 109 内供给来自储液室 105 的药液, 同时, 通过推压计量室 109 内的药液, 通过供液孔 110 供给到雾化部 127。

图 18 所示计量室 109 为用于对一定量的药液进行计量的部位, 计量室 109 的一方的壁面由活塞 112 的端面构成, 计量室 109 的另一方的壁面由排出阀 113 的端面构成。

排出阀 113 通过阀簧 118 等弹性构件弹性地支承到缸 102, 可朝图 18 的左右(水平)方向移动。通过由活塞 112 对计量室 109 内的药液进行推压, 从而在排出阀 113 施加压力, 阀簧 118 压缩变形, 排出阀 113 在图 18 中朝左方向移动。这样, 可打开供液孔 110。

供液孔 110 在计量室 109 开口, 与图中未示出的供液通道连通, 通过该供液通道将计量室 109 内的药液送入到雾化部 127。送入到雾化部 127 的药液在雾化后进行喷雾, 由患者吸入。

活塞驱动部 126 按一定速度驱动活塞 112, 可自由装拆地安装于外壳 101, 该活塞驱动部 126 在本实施形式中具有杆 114、杠杆 115、活塞弹簧 116、释放按钮 117、杆盒 123、及小螺钉 124。

杆 114 朝水平方向延伸, 与活塞 112 连接, 可通过杆 114 朝图 18

的左方推压活塞 112。杆 114 具有凸缘部 114c，在该凸缘部 114c 安装或接触活塞弹簧 116 的一端。

活塞弹簧 116 通过杆 114 和活塞 112 施加一定的弹性力，使活塞 112 按一定速度朝水平方向移动。该活塞弹簧 116 和杆 114 都收容于杆盒 123，活塞弹簧 116 的另一端支承于杆盒 123 的壁面。杆盒 123 由小螺钉 124 固定于外壳 101。

杠杆 115 覆盖杆盒 123 的一端侧地安装，在反抗活塞弹簧 116 的弹性力将活塞 112 和杆 114 拉回到规定位置时使用。

该杠杆 115 具有从侧壁凸出的 1 对接合爪 115a 和朝上方凸出的凸出部（操作部）115b。在接合爪 115a 间接受活塞 112 的一端，使在接合爪 115a 与设于活塞 112 一端的凸缘部 112a 接合。

用手推压凸出部 115b，使杠杆 115 朝图 18 的右侧滑动，与活塞 112 一起使杆 114 也朝图 18 的右侧移动。

释放按钮 117 可朝上下方向进行推压操作，具有锁定爪 125。该锁定爪 125 与杆 114 的凸缘部 114c 接合，限制杆 114 朝左方向移动。因此，当用手推压凸出部 115b 使活塞 112 和杆 114 朝右侧移动时，打开送液孔 111，可在能够从储液室 105 将药液送入计量室 109 的位置锁定活塞 112 和杆 114。此时，活塞弹簧 116 受到压缩，由该压缩将弹性力加到杆 114。

为了解除活塞 112 和杆 114 的锁定状态，朝下方推压释放按钮 117。这样，解除锁定爪 125 与杆 114 的凸缘部 114c 的接合状态，同时，活塞驱动部 126 作动，由压缩的活塞弹簧 116 的弹性力使活塞 112 和杆 114 朝左侧移动。

这样，通过设置作为锁定装置的锁定爪 125 和作为释放开关的释放按钮 117，推压释放按钮 117 即可驱动活塞 112，由简单的操作即可将一定量的液体供给雾化部 127。

上述液体雾化装置最好包括锁定解除检测部和雾化动作开始部；该锁定解除检测部用于检测由释放按钮 117 解除锁定爪 125 的固定状态这一情况；该雾化动作开始部在由该锁定解除检测部检测到锁定爪

125 对活塞 112 的固定状态已被解除这一情况后，开始药液的雾化动作。

在该场合，可在活塞 112 的锁定状态解除后自动地使雾化部 127 动作，例如，在活塞 112 的锁定状态解除后，可在经过规定时间后开始药液的雾化动作。这样，可在将药液供给到雾化部 127 的同时或紧接此后开始药液的雾化。

雾化部 127 如图 19 所示那样，具有喇叭振子（超声波振子）119、网构件 120、网构件保持架 121、网构件盖 122。

网构件 120 具有多个微细孔，载置于喇叭振子 119 的前端部端面。此时，网构件 120 由内装螺旋弹簧的网构件保持架 121 由适度的力推压于喇叭振子 119 的前端部端面。在网构件保持架 121 上安装网构件盖 122。

下面，根据图 20～图 23 说明本实施形式 2 的液体雾化装置的动作。

从图 20 所示初期状态用手朝右侧推压杠杆 115 的凸出部 115b。这样，如图 21 所示那样，杠杆 115 朝右侧移动，与此相随，活塞 112 和杆 114 也朝右侧移动。此时，活塞弹簧 116 被推压到杆 114 的凸缘部 114c 而受到压缩。

另外，通过使活塞 112 朝右侧移动，送液通道 104a 和送液孔 111 连通到计量室 109，在成为负压的计量室 109 从储液室 105 充填药液。

当使杠杆 115 移动规定量时，从杆 114 的凸缘部 114c 的端部朝杆 114 的长度方向延伸的延长部与释放按钮 117 的锁定爪 125 接合，杠杆 115、活塞 112、及杆 114 在规定位置被锁定。

然后，压下释放按钮 117。这样，可解除上述凸缘部 114c 的延长部与锁定爪 125 的接合状态，由受到压缩的活塞弹簧 116 的弹性力推压活塞 112 和杆 114。

通过这样由弹性力的那样的实质上一一定的力推压活塞 112 和杆 114，如图 22 所示那样，可按大体一定速度使活塞 112 和杆 114 朝左

侧移动。即，可由活塞 112 按大体均匀的力推压计量室 109 内的药液。这样，排出阀 113 从药液接受压力朝左侧移动，打开供液孔 110。

然后，可通过供液孔 110 将药液供给到雾化部 127。此时，活塞 112 按大体一定的速度驱动，可使向雾化部 127 供给的药液的速度（势头）大体一定。即，可按良好的势头将药液送入到雾化部 127，可避免药液的势头过弱的事态。

结果，可按所期望的流速使药液附着于雾化部 127 的初期的所期望的位置，可在雾化部 127 使药液确实而且高效率地雾化，可减少在雾化部 127 没有雾化地残存的液量。

此后，活塞 112 如图 23 所示那样，移动到大体与排出阀 113 相接的位置，计量室 109 内的一定量的药液全部按所期望的速度送出。这样，从计量室 109 内的药液的排出结束。

按照本实施形式，与实施形式 1 等相比，可按一定速度驱动活塞。以下对此进行说明。

在上述实施形式 1 中，由于用手操作供液按钮 40，所以，施加到供液按钮 40 的力可能产生偏差。当推压供液按钮 40 的力的大小产生偏差时，活塞 20 的移动速度也产生偏差，送入到雾化部的药液的速度也变化。

如向雾化部排出的药液的速度较大，则在雾化部药液飞溅，如向雾化部排出的药液的速度较小，则药液不到达雾化部的规定位置。为此，药液不如初期希望的那样附着于雾化部，在雾化部不雾化地残存的液量增大。

另外，在 W000/66277 号中公开了一种液体喷雾装置，该液体喷雾装置为了由简单的操作将一定量的液体供给到喷雾室，具有通过操作手动操作构件而使液体瓶内的活塞进出规定的行程的推入机构。然而，在该场合，也由于用手动动作驱动活塞，所以，可产生与上述例子同样的问题，即，药液不如初期希望的那样附着于雾化部，在雾化部不雾化地残存的液量增大。

而在本实施形式中，由于可由活塞弹簧 116 的弹性力推压活塞 112 和杆 114，所以，可按一定速度驱动活塞 112。因此，可防止上述那样的问题。

(实施形式 3)

下面，根据图 24~图 29 说明本发明的实施形式 3。

如图 24 和图 25 所示，在本实施形式 3 中，主要是用于驱动活塞 112 的活塞驱动部 126 的构成与实施形式 1 不同。这以外的构成与实施形式 2 的场合基本相同。

本实施形式 3 的活塞驱动部 126 如图 24 和图 25 所示那样，具有杆 114a、114b、杠杆 115、活塞弹簧 116、释放按钮 117、上部杠杆板 128、下部杠杆板 129、杠杆罩 130、及小螺钉 134。

杆 114a 在一端具有缩径部和扩径部，另一端具有环状部。将缩径部载置在设于一次储液部 10 上面的支承壁的 U 形凹部。这样，可接合扩径部和支承壁，可将杆 114a 安装于外壳 101。

在杆 114a 的中央部设置凸缘部，在该凸缘部与支承壁之间设置活塞弹簧 116。由该活塞弹簧 116 推压凸缘部，朝图 24 的右侧驱动杆 114a。

杆 114b 在一端具有朝上方凸出的销部，在另一端具有环状部。将上述销部插装于活塞接合杆 133 的环状部。在活塞接合杆 133 的一端设置管状部，在该管状部外嵌活塞罩 132，通过活塞停止构件 131 将活塞 112 的一端插入到管状部内。

杆 114a、114b 通过作为连接构件的上部和下部杠杆板 128、129 连接。上部和下部杠杆板 128、129 如图 25 所示那样分别具有接受设于外壳 101 上面的筒状部 101a 的轮毂部 129c，在外壳 101 可自由回转地组装。

下部杠杆板 129 在轮毂部 129c 的两侧具有 1 对销 129a、129b，通过销 129a 连接到杆 114a，通过销 129b 连接到杆 114b。更为详细地说，通过将销 129a、129b 分别插入到杆 114a、114b 的环状部，可将杆 114a、114b 连接到下部杠杆板 129。

如图 24 和图 25 所示那样, 大体平行地配置杆 114a、114b, 使杆 114a 的移动方向和杆 114b 的移动方向为相反方向。通过这样使杆 114a、114b 的移动方向不同, 不需要在 1 直线上排列活塞驱动部 126 和活塞 112, 可减小活塞 112 的移动方向的液体雾化装置的长度。另外, 通过大体平行地配置杆 114a、114b, 可在宽度方向也缩小液体雾化装置, 使液体雾化装置紧凑化。

杠杆 115 如图 25 所示那样, 在中央部具有接受筒状部 101a 的贯通孔和接受销 129b 的长孔。该杠杆 115 为平板状, 具有朝径向凸出的凸出部 (操作部) 115b。通过用手推压该凸出部, 可进行杠杆 115 的回转操作。

杠杆罩 130 载置于杠杆 115 上, 从该杠杆罩 130 上将小螺钉 134 螺旋接合到筒状部 101a。这样, 可将杠杆罩 130、杠杆 115、上部和下部杠杆板 128、129 安装到外壳 101。

释放按钮 117 弹性支承在释放弹簧 135, 该释放弹簧 135 收容到设于外壳 101 侧面的弹簧盒 136 内。该释放按钮 117 具有锁定爪 125, 锁定爪 125 插入到设于下部杠杆板 129 的贯通孔。这样, 锁定下部杠杆板 129。

为了解除上述锁定状态, 用手推压释放按钮 117 的操作部, 并朝下方压下。这样, 锁定爪 125 朝下方移动, 从下部杠杆板 129 的贯通孔脱出, 解除下部杠杆板 129 的锁定状态。

下面, 根据图 26 ~ 图 29 说明本实施形式的液体雾化装置的动作。

从图 26 所示初期状态用手使杠杆 115 的凸出部 115b 朝左回转 (逆时针回转) 地进行回转操作, 将杠杆 115 按规定角度进行回转操作。这样, 如图 27 所示那样, 上部和下部杠杆板 128、129 回转, 杆 114b 朝右侧移动, 与此相随, 活塞 112 也朝右侧移动。此时, 杆 114a 朝左侧移动, 活塞弹簧 116 由杆 114a 的凸缘部推压而受到压缩。

当活塞 112 朝右侧移动规定量以上时, 送液孔 111 打开, 与实施

形式 2 的场合同样，从储液室 105 将药液送入到计量室 109 内。

使杠杆 115 回转规定量，则如图 27 所示那样将锁定爪 125 插入到设于下部杠杆板 129 的贯通孔，可在规定位置锁定活塞 112 等。

下面，通过压下释放按钮 117，如图 28 所示那样，锁定爪 125 从设于下部杠杆板 129 的贯通孔脱出，可解除下部杠杆板 129 与锁定爪 125 的接合状态。这样，由压缩的活塞弹簧 116 的弹性力驱动杆 114a、杆 114b、上部和下部杠杆板 128、129，可通过它们使活塞 112 朝左侧移动。

这样，通过由弹簧的弹性力推压活塞 112，与实施形式 2 的场合同样，可按大体均匀的力用活塞 112 推压计量室 109 内的药液。

这样，排出阀 113 从药液接受压力，朝左侧移动，供液孔 110 打开，可通过供液孔 110 向雾化部 127 供给药液。在本实施形式的场合下，也可按大体一定的速度驱动活塞 112，所以，可获得与实施形式 2 的场合同样的效果。

此后，活塞 112 如图 29 所示那样，移动到与排出阀 113 大体接触的位置，计量室 109 内的一定量的药液全部按所期望的速度供给到雾化部 127。这样，从计量室 109 的药液排出结束。

在本实施形式中，与实施形式 2 同样，可由活塞弹簧 116 的弹性力推压活塞 112，所以，可按一定速度驱动活塞 112。

(实施形式 4)

下面，根据图 30 ~ 39 说明本发明的实施形式 4 和其变形例。

在上述实施形式 2、3 中，作为活塞 112 的驱动装置，使用弹簧那样的弹性构件，但也可如电动机、螺线管那样利用电磁力按一定的力（速度）驱动活塞 112。在本实施形式中，说明不仅使用弹簧而且还使用电动机或螺线管等驱动活塞 112 的例。

如图 30 所示，本实施形式的液体雾化装置包括电源部 150、控制部 151、药液有无检测部 152、定电流升压电路 153、振荡电路 154、雾化部 127、电流检测部 155、网构件盖 122、吸气传感器 156、活塞驱动部 126、储液室 105、送液孔 111、活塞 112、计量室 109、排出

阀 113、供液孔 110。

电源部 150 由干电池等构成。控制部 151 控制各部的动作。定电流升压电路 153 使电源部 150 的输出升压，对振荡电路 154 和雾化部 127 进行定电流驱动。

雾化部 127 与实施形式 2 等同样包含超声波振子（喇叭振子）和网构件。电流检测部 155 检测在超声波振子中流动的电流，实现定电流升压电路 153 的定电流化。

药液有无检测部 152 检测雾化部 127 的药液的有无，将检测结果输入到控制部 151，由控制部 151 控制定电流升压电路 153 的接通/断开。

在超声波振子上是否存在药液，与超声波振子的阻抗有关。具体地说，在药液存在于超声波振子上的场合，阻抗高，在药液不存在于超声波振子上的场合，阻抗变低。

当超声波振子的阻抗上升时，振荡电路 154 自身的输入阻抗上升，定电流升压电路 153 的输出电压上升。将该电压输入到控制部，检测在超声波振子上是否存在药液。

吸气传感器 156 检测患者（使用者）的吸气，相应于其检测结果由控制部 151 控制定电流升压电路 153 的接通/断开。该吸气传感器 156 设置到网盖（接口：吸入口）122 或其近旁，检测患者从吸入口吸入由雾化部 127 雾化的药液这一状态。为了检测吸气，可检测患者的吸气产生的压力变化或气流的变化。

通过这样设置吸气传感器 156，可检测患者从吸入口吸气这一状态，可相应于患者从吸入口吸气这一状态进行药液的雾化或药液向雾化部 127 的供给等，减小雾化的药液的喷雾时刻与患者吸气时刻的偏差。

作为活塞驱动部 126，可采用与实施形式 2、3 的场合同样的构成，也可采用图 36~图 39 所示的构成。

例如图 36 所示那样，也可使用螺线管 138 驱动活塞 112。在该场合，通过使电流在螺线管 138 中流过，从而使销 137 朝左侧移动，通

过杆 114 使活塞 112 朝左侧移动。这样，可按定速驱动活塞 112。

另外，如图 37 所示，也可使用电动机 139 驱动活塞 112。在该场合，将齿轮切到杆 114，通过小齿轮 140 连接电动机 139 和杆 114。这样，通过驱动电动机 139，可使小齿轮 140 回转，通过杆 114 使活塞 112 以定速朝左侧移动。

另外，如图 38 所示那样，也可在杆 114 固定齿轮 142，在电动机 139 侧安装齿轮 141，使齿轮 141 与齿轮 142 啮合。这样，可通过齿轮 141 和齿轮 142 将来自电动机 139 的动力传递到杆 114，按定速使活塞 112 朝左侧移动。

另外，也可如图 39 所示那样，使用回转式螺线管 145 驱动活塞 112。在该场合，由回转式螺线管 145 的回转使固定于轴 144 的臂 143 回转，推压固定于臂 143 的杆 114，可驱动活塞 112。这样，可按定速使活塞 112 朝左侧移动。

关于网构件盖 122、排出阀 113、储液室 105、计量室 109、活塞 112、供液孔 110、送液孔 111，可使用与实施形式 2、3 同样的部件，所以，省略说明。另外，在活塞驱动部 126 包含弹簧的场合，不需要用控制部 151 控制活塞驱动部 126。

下面，说明本实施形式的液体雾化装置的动作。

首先，使用图 31A ~ 31D、图 32A 和图 32B 说明不进行吸气检测的场合的动作。

如图 31A 所示那样，在步骤 S10 按一定量地计量药液。药液的计量手法与实施形式 2、3 的场合相同。即，如图 31B 所示那样，卷绕供液杠杆（步骤 S11），驱动活塞 112 打开送液孔 111，从储液室 105 将药液供给到计量室 109（步骤 S12）。此时，弹簧受到压缩（步骤 S13），由与实施形式 2、3 的场合相同的手法锁定弹簧的伸长（步骤 S14）。

然后，在图 31A 的步骤 S20 将药液送到雾化部 127。该药液的送液如图 31C 所示那样，进行在实施形式 2、3 中记载的释放按钮的操作等，解除弹簧的锁定（步骤 S21），使弹簧伸长（步骤 S22）。这

样，由弹簧通过杆 114 推压活塞 112，由活塞 112 推压计量室 109 内的药液，排出阀 113 移动，打开供液孔 110，可向雾化部 127 送液（步骤 S23）。

然后，在图 31A 的步骤 S30 中，在雾化部 127 使药液雾化后喷雾。该药液的喷雾按以下手法进行。首先，如图 31D 所示那样，杆 114 由弹簧的弹性力移动（步骤 S31），但相应于检测该杆 114 的位置（步骤 S32）、检测杆 114 到达规定位置这一状态使电源部 150 成为接通状态（步骤 S33）。

杆 114 的位置例如可通过在杆 114 的适当部位设置磁铁、由设于对应的外壳 101 内的磁力感应开关（例如舌簧继电器或霍尔元件）检测出。这样，可预先检测开始向雾化部 127 供液这一状态。

相应于杆 114 到达规定位置，控制部（雾化动作开始部）151 使电源部 150 成为接通状态，可在向雾化部 127 的供液开始前后的所期望的时刻自动地开始药液的雾化动作。

如可预先检测到向雾化部 127 的供液开始，则也可采用其它供液检测装置。例如，设置用于检测活塞 112 和排出阀 113 的至少一方的位置的位置传感器，将其作为供液检测装置。排出阀 113 的位置例如可通过在排出阀 113 设置磁铁、由设于对应的外壳 101 内的磁力感应开关（例如舌簧继电器或霍尔元件）检测出。

通过设置上述那样的位置传感器，可相应于由位置传感器检测到活塞 112 和排出阀 113 中的至少一方达到规定位置这一状态自动地开始药液的雾化动作。这样，可在紧接将药液供给到雾化部 127 之后或之前开始药液的雾化动作。

另外，在活塞驱动部 126 包含电动机或螺线管的场合，雾化开始装置也可在输入电动机或螺线管的驱动信号之后开始液体的雾化动作。

在电源部 150 成为接通状态后，由定电流升压电路 153 使电池电位升压（步骤 S34）。此后，在步骤 S35，检测喇叭振子（超声波振子）119 中流过的电流是否为规定值，在电流为规定值以上的场合，

驱动喇叭振子 119 (步骤 S36), 进行药液的雾化动作。

如图 32B 所示, 当药液处于喇叭振子 119 上时, 阻抗较大, 随着药液的雾化, 阻抗下降, 当在喇叭振子 119 上药液消失时, 阻抗最低。

因此, 在步骤 S37 中, 检测喇叭振子 119 的电压电位是否在规定值以上, 当升压电位如图 32A 所示那样在规定值 (阈值电压 V1) 以下时, 判断在喇叭振子 119 上没有药液 (步骤 38), 如图 31D 和图 32A 所示那样切断电源 (步骤 S40)。

即, 本发明的液体雾化装置具有用于检测振子的阻抗的阻抗检测装置 (步骤 S37) 和相应于阻抗达到规定值以下停止振子的振动的振子停止装置 (步骤 S40)。这样, 可相应于在网构件 120 上不存在应雾化的药液而停止喇叭振子 119 的振动, 抑制无用的电力消耗, 同时, 可实现喇叭振子 119 的长寿命化。

下面根据图 33A~图 33D、图 34A 和图 34B 说明进行吸气检测的场合的动作。

在图 33A 所示例中, 按与上述例同样的手法在步骤 S10 对药液进行计量, 然后在步骤 S20 检测患者吸气这一状态。患者的吸气由上述的吸气传感器 156 检测。如图 33C 所示那样, 相应于检测到患者的吸气 (步骤 S21), 接通电源 (步骤 S22), 解除利用螺线管等进行的锁定 (步骤 S23), 使弹簧伸长 (步骤 S24), 将药液送到雾化部 127 (步骤 S30)。即, 相应于由吸气传感器 156 检测到患者的吸气, 向雾化部 127 供给药液。

向雾化部 127 送药液后, 进行药液的雾化, 如图 33A 所示那样, 在步骤 S40 进行雾化了的药液的喷雾。喷雾按图 31A~图 31D 所示例同样的手法进行。具体地说, 如图 33D 所示那样, 经过由定电流升压电路 153 进行的电池电位的升压 (步骤 S41)、在喇叭振子 119 中流过的电流的检测 (步骤 S42)、喇叭振子 119 的定出流驱动 (步骤 S43)、及升压电位的检测 (步骤 S44) 的各步骤进行。

当升压电位如图 34A 所示那样达到规定值 (阈值电压 V1) 以下

时，判断在网构件 120 上不存在应雾化的药液（步骤 S45），断开电源（步骤 S50）。由此可相应于在网构件 120 不存在应雾化的药液停止喇叭振子 119 的振动。

下面，根据图 35A~图 35D 说明进行吸气检测的场合的另一动作例。

如图 35A 所示那样，进行药液的计量（步骤 S10），此后向该雾化部 127 送药液（步骤 S20）。药液的计量手法与图 33A~图 33D 所示例同样，向雾化部 127 的药液的送液的手法与图 34A、图 34B 所示例同样。

然后，检测患者的吸气（步骤 S30），如图 35D 所示，由吸气传感器 156 检测是否患者已吸气（步骤 S31），相应于患者吸气进入接通电源的状态（步骤 S32）。即，相应于由吸气传感器 156 检测到患者的吸气，开始雾化部 127 的液体的雾化动作。

然后，与图 33A~图 33D 所示场合同样，进行电池电位的升压（步骤 S33）、在喇叭振子 119 流过的电流的检测（步骤 S34）、喇叭振子 119 的定出流驱动（步骤 S35）、升压电位的检测（步骤 S36），升压电位如图 34A、B 所示那样，成为规定值（阈值电压 V1）以下时，判断在网构件 120 上不存在应雾化的药液（步骤 S37），切断电源（步骤 S50）。

在本实施形式中，与日本特表平 8-502689 号相比较，可延长电池寿命和振子的寿命，与 W000/66277 号相比，可减小药液的吸入损失。下面对此进行说明。

在日本特表平 8-502689 号中公开了这样的发明，其中，使薄膜振动以使液体雾化的装置为了使所有经过计量的规定量的液体雾化，使上述薄膜振动的时间比该规定量的液体的雾化所需振动时间更长。

可是，通过这样使薄膜振动较长时间，不仅会缩短用于使薄膜振动的电池寿命，而且在无负荷状态下使振子长时间振动，存在振子的寿命缩短的问题。

而在本实施形式中，由于具有供液检测装置 160 和雾化动作开始

装置 151, 所以, 在开始向雾化部 127 供液前后的所期望的时刻, 可自动地开始液体雾化动作。这样, 在为了使液体雾化而采用振子的场合, 可减少在无负荷状态下的驱动时间, 减少无用的电力消耗, 同时, 可实现振子的长寿命化。另外, 通过在将要向雾化部 127 供给液体之前预先使振子振动, 即使在来自计量室 109 的供液量出现偏差时, 也可预防向振子的极端的负荷增大, 可连续地进行喷雾。

另外, 在本实施形式中, 由于具有阻抗检测装置 (步骤 S37) 和振子停止装置 (步骤 S40), 所以, 可相应于在网构件 120 上不存在液体这一状态停止振子的振动。由此可减少无用的电力消耗, 同时, 还可抑制无负荷状态下的振子的驱动, 实现振子的长寿命化。

另外, 在上述 W000/66277 号中, 在由手动动作向雾化部供给药液的场合, 当吸入药液时由手动动作将药液送入到雾化部, 雾化后使其喷雾, 使用者将其吸入。为此, 雾化了的药液的喷雾时刻与使用者的吸气时刻的偏差增大, 存在不能很好地吸入药液的问题。特别是在吸入的药液的量为微量的场合, 喷雾与吸气的时刻产生偏差使得药剂的吸入损失增大。

而在本实施形式中, 由于具有吸气检测装置 (吸气传感器 156), 所以, 可相应于患者的吸气进行液体的雾化动作和向雾化部的液体的供给等。这样, 可减小雾化的液体的喷雾时刻与使用者的吸气时刻的偏差, 减少使用者的药剂吸入损失。

(实施形式 5)

下面, 根据图 40~44 说明本发明的实施形式 5。

如图 40 和图 41 所示那样, 在本实施形式 5 中, 与实施形式 3 的构成的不同点在于, 在用于驱动活塞 (图中未示出) 的活塞驱动部 126, 中杠杆弹簧 216 使用盘簧。

活塞驱动部 126 具有推杆 114b、卷绕杠杆 115、释放按钮 117、杠杆板 128、释放弹簧 135、开口环 201、开关杠杆 202、杠杆轴 214、杠杆弹簧 216。

推杆 114b 具有接合凸部 114d 和齿条 114c, 而且由设于外壳 101

的齿条 101c 可滑动地支承。杠杆板 128 具有与杆 114b 的齿条 114c 啮合的小齿轮 128a, 而且可回转地配合到设于外壳 101 的筒状部 101a。卷绕杠杆 115 具有可由手操作的操作部 115b, 而且, 具有可与杠杆板 128 的凹部 128b 接合的接合凸部 115c。

杠杆轴 214 从外壳 101 内部插通到筒状部 101a 的贯通孔内, 由此贯通杠杆板 128 和卷绕杠杆 115 的各孔, 在从卷绕杠杆 115 凸出的前端配合开口环 201。另外, 该杠杆轴 214 贯通开关杠杆 202, 这样, 开关杠杆 202 与杠杆轴 214 一起回转。在该杠杆轴 214 的下端部配置由盘簧构成的杠杆弹簧 216。

该杠杆弹簧 216 的内周侧端部如图 42 所示那样夹持于杠杆轴 214 的切口部 214a, 而且, 外周侧端部通过钩挂在设于外壳 101 内部的肋部 101d 而受到支承。

释放按钮 117 具有可嵌入到设于杠杆板 128 的孔的锁定爪 125, 而且, 由释放弹簧 135 朝上方施加弹性力。

可从杠杆弹簧 216 下方将电池组件 108a 插入到外壳 101 内, 而且, 在将电池组件 108a 插入到外壳 101 内后, 可由底罩组件 101b 关闭外壳 101。

这样构成的活塞驱动部 126 可通过将推杆 114b 的接合凸部 114d 与活塞接合杆 133 的孔接合而驱动活塞。

这以外的构成由于与上述实施形式 3 的构成大体相同, 所以, 对相同构件采用相同符号, 省略其说明。

下面根据图 43 和图 44 说明本实施形式的液体雾化装置的动作。

从图 43 所示初期状态用手使卷绕杠杆 115 的操作部 115b 朝左转方向 (逆时针方向) 进行回转操作, 使卷绕杠杆 115 回转规定角度。这样, 杠杆板 128 回转, 推杆 114b 和活塞接合杆 133 朝右侧滑动, 活塞 (图中未示出) 也朝右侧移动。此时, 由杠杆轴 214 的回转使由盘簧构成的杠杆弹簧 216 卷紧, 产生使卷绕杠杆 115 朝右转方向 (顺时针方向) 回转的弹性力。

当活塞朝右侧移动规定量时, 与实施形式 2 和 3 同样, 从储液室

(图中未示出)向计量室(图中未示出)内送入药液。此时,由排出阀(图中未示出)关闭供液孔(图中未示出)。

当卷绕杠杆 115 回转规定量时,如图 44 所示那样由释放弹簧 135 的弹性力将锁定爪 125 嵌入到设于杠杆板 128 的孔 128c,成为在规定位位置锁定活塞等的状态。

下面,通过压下释放按钮 117,锁定爪 125 从设于杠杆板 128 的孔 128c 脱出,解除杠杆板 128 与锁定爪 125 的锁定状态。这样,由卷紧的杠杆弹簧 216 的弹性力使杠杆板 128 朝右转方向(顺时针方向)回转,使推杆 114b 和活塞接合杆 133 朝左侧滑动。

这样,由杠杆弹簧 216 的弹性力推压活塞(图中未示出),与实施形式 2 和 3 同样,用大体均匀的力由活塞(图中未示出)推压计量室(图中未示出)内的药液。这样,与实施形式 2 和 3 同样,可向雾化部 127 供给药液。

关于本实施形式 5,也可适用实施形式 4 的形式。

在本实施形式中,与实施形式 2 和 3 同样,可由杠杆弹簧 216 的弹性力推压活塞,所以,可按一定速度驱动活塞。

另外,本实施形式的液体雾化装置与实施形式 2 和 3 相比,可容易地实现一定量的雾化,而且,可防止雾化部 127 的药液的飞散,同时,具有可实现装置的小型化的优点。下面对此进行说明。

下面参照图 45 进行说明,通常,对于弹簧来说,加到弹簧的力 F 和位移量 X 成正比例,示出该关系的直线的倾斜率成为弹簧常数。在这里,当弹簧常数增大时,施加于卷紧状态(弹簧最收缩的状态)时的弹簧的弹性力 F 与施加于推完活塞 112 的状态(弹簧最伸长的状态)时的弹簧的力 F 的差增大。该力 F 的差与弹簧推压活塞 112 的速度的差成比例。即,在卷紧状态(弹簧最收缩的状态)的位置,弹簧推压活塞 112 的速度大,在推完活塞 112 的状态(弹簧最伸长的状态)的位置,弹簧推压活塞 112 的速度比其小,速度的变化程度变大。这样,从批量生产本实施形式的液体雾化装置来考虑,由弹簧的个体差导致的偏差使得难以实现在一定量下的雾化。

在这里的“速度变化程度”与实施形式 1 的手动的场合的速度变化相比十分小，实质上为与一定速度相应程度的变化比例。

另外，施加到推完活塞 112 的状态下的弹簧的力 F 反抗阀簧 118 充分地将排出阀 113 压下，从供液孔 110 推出计量室 109 的药液的力需要为最低限度。为此，如弹簧常数大，则在卷紧时的弹簧施加更大的力 F ，推压活塞 112 的速度也相应增大。由此，稍推入一些排出阀 113，从计量室 109 逆流到小玻璃瓶 104 的药液量减少与推入量相应的量，结果，发生供给到雾化部的药液增加的现象。在该现象下，弹簧的个体差和部件的劣化或药液的粘性状态导致的偏差增大，难以实现一定量下的雾化。

另外，如弹簧常数较大，在活塞 112 超过与小玻璃瓶 104 相连的送液通道 104a 的位置，由弹簧推压活塞 112 的速度变得更快，药液快速地朝雾化部 127 移动，所以，在雾化部 127 易于产生药液的飞散，这也阻碍了一定量下的雾化的实现。

为此，如使用弹簧常数小的弹簧，则弹簧推压活塞 112 的速度的速度差减小，相应地一定量下的雾化容易，而且在雾化部的药液的飞散也不产生。然而，在该场合，如弹簧推压活塞 112 的力增大，则由于弹簧的位移量 X 增大，所以，需要增大弹簧整体的长度。因此，在如实施形式 2 和 3 那样将螺旋弹簧用于活塞弹簧 116 的场合，由于在螺旋形的螺旋弹簧的长度方向尺寸增大，所以，难以使装置小型化。

而在本实施形式中，杠杆弹簧 216 使用盘簧。为了增大该盘簧的长度，需要沿涡旋方向增大长度。然而，在朝涡旋方向变长的场合，由于可在圆周方向确保长度，所以，可将盘簧的尺寸维持得比在纵向变长的螺旋弹簧小。因此，使用盘簧的本实施形式的液体雾化装置适合于比实施形式 2 和 3 的构成更小型化。

由以上可知，本实施形式的液体雾化装置的杠杆弹簧 216 使用弹簧常数小的盘簧，从而可容易地实现一定量下的雾化，而且，可防止雾化部 127 的药液的飞溅，同时，还可谋求装置的小型化。

如以上那样，说明了本发明的实施形式，但应认识到上述实施形

式在所有的方面都为例示，不是进行限制。本发明的范围由权利要求示出，包含了在与权利要求相等的意义和范围内的所有变更。

产业上利用的可能性

本发明可有利地适用于使相对雾化部的送液量一定、使雾化稳定并由低成本实现这一点的液体雾化装置。

图1

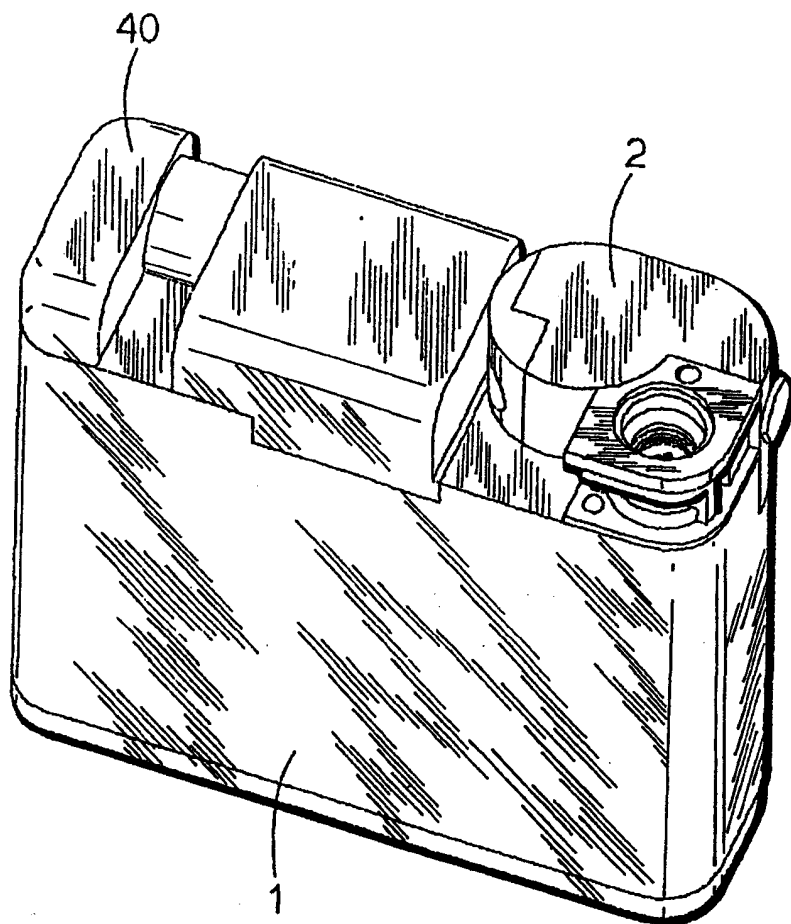


图2

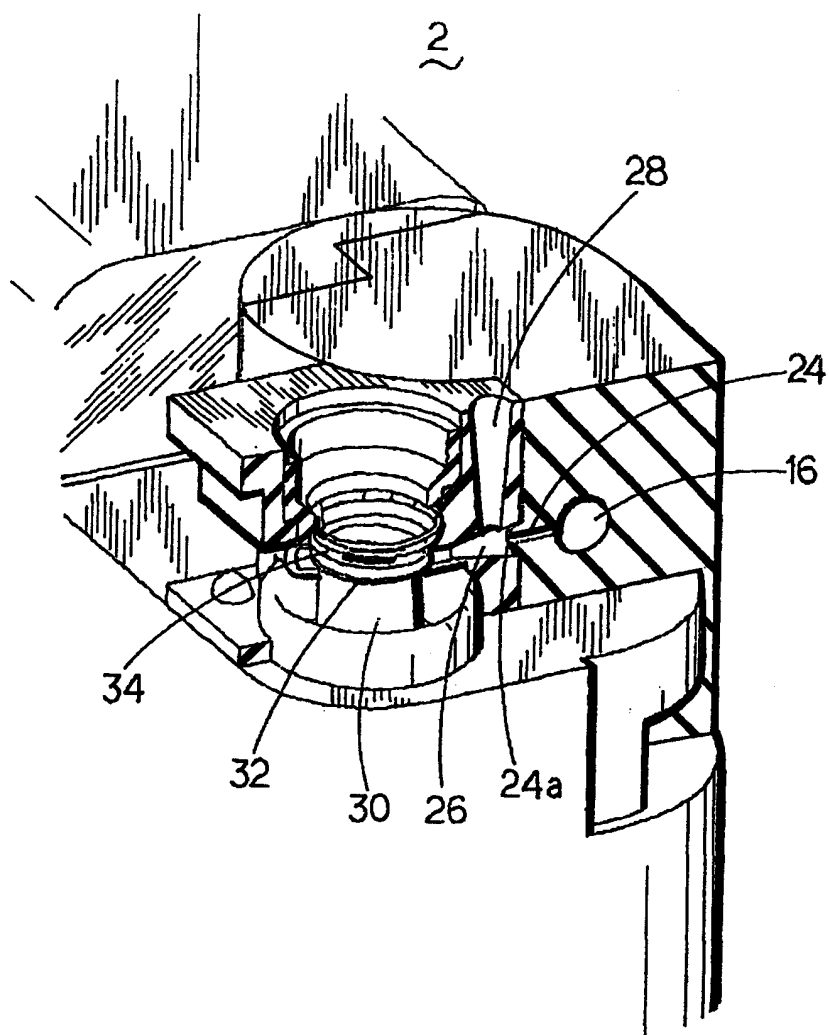


图 3

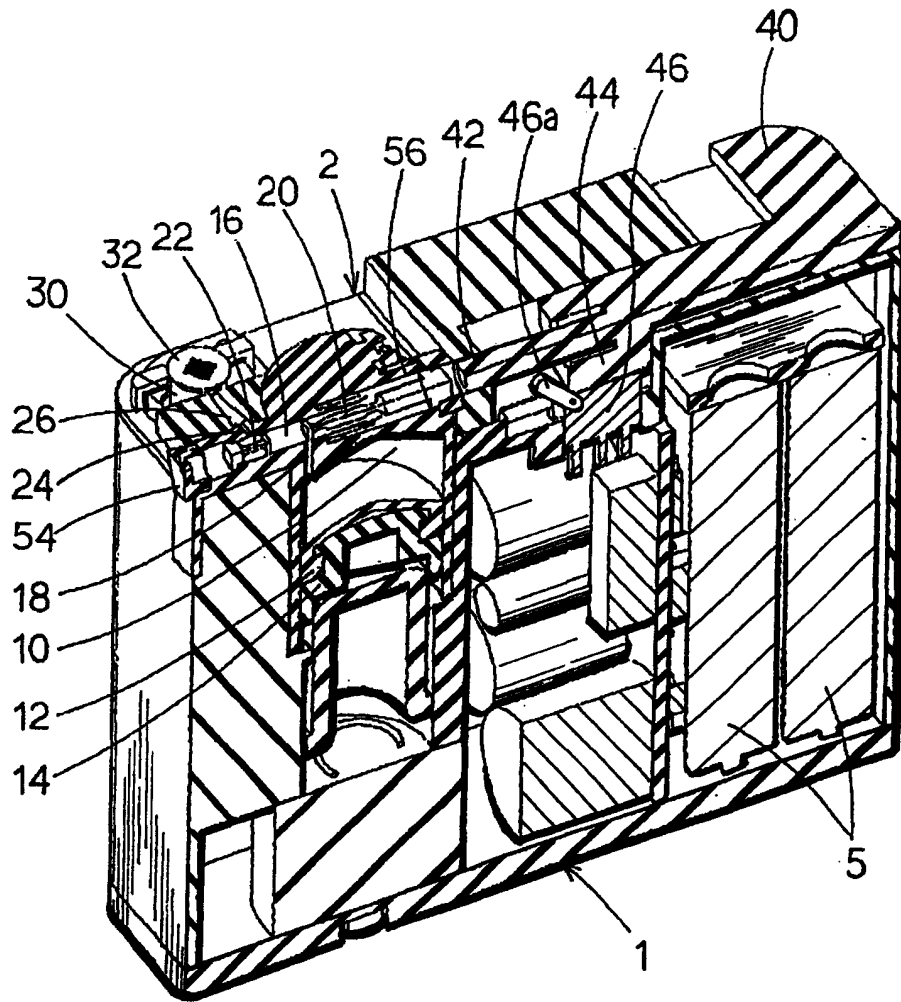


图 4

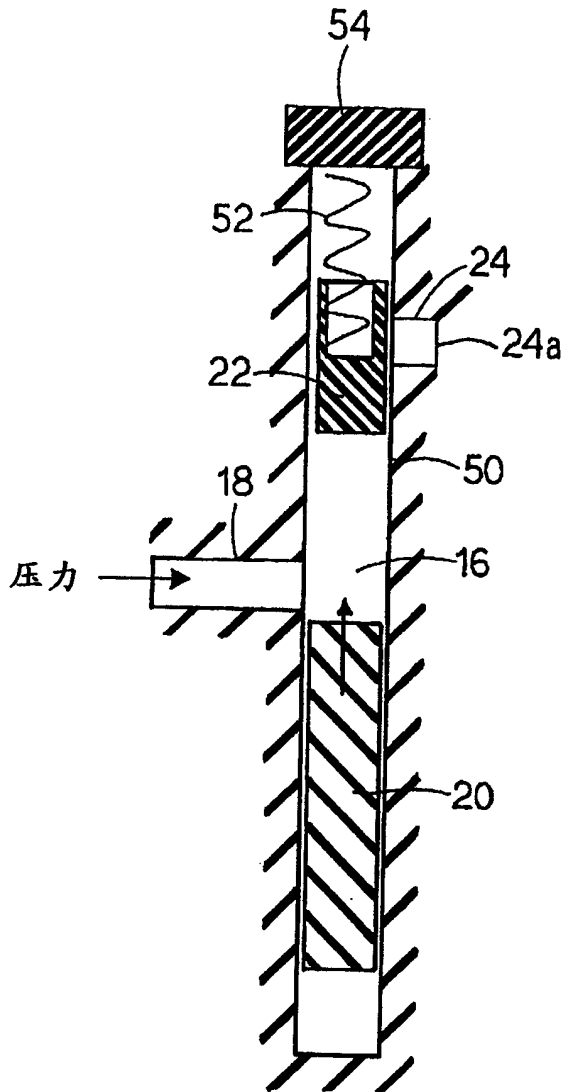


图5

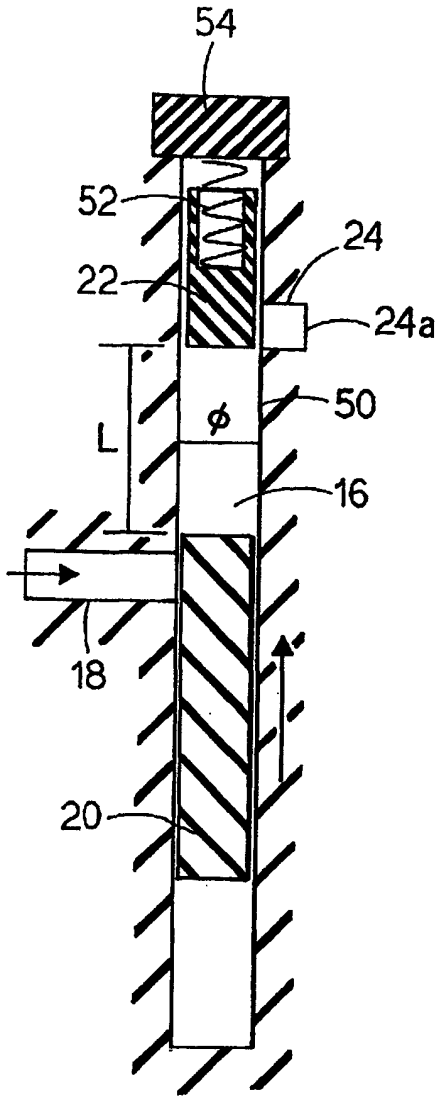


图6

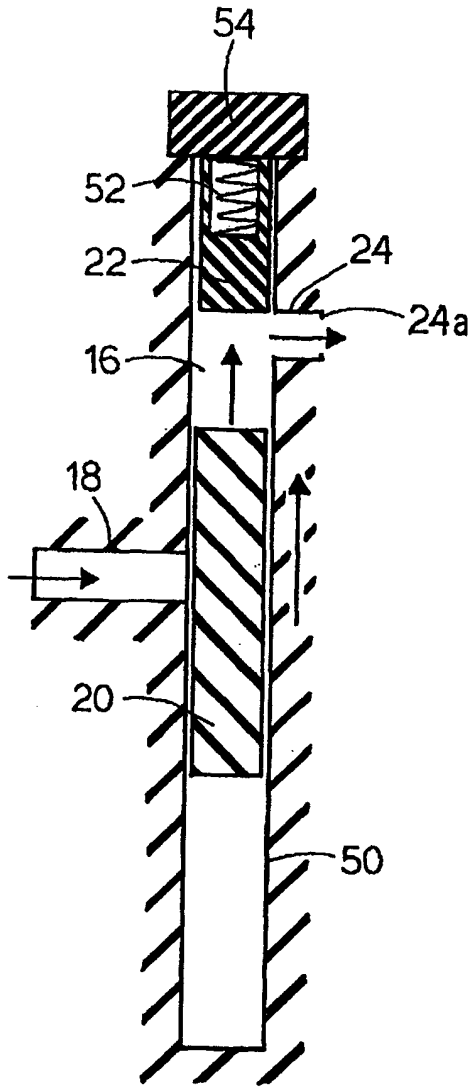


图7

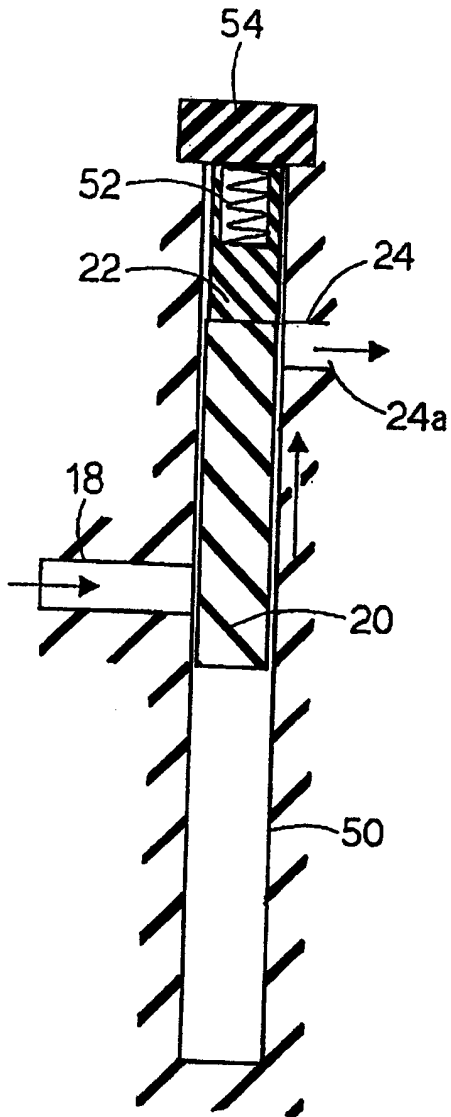


图 8

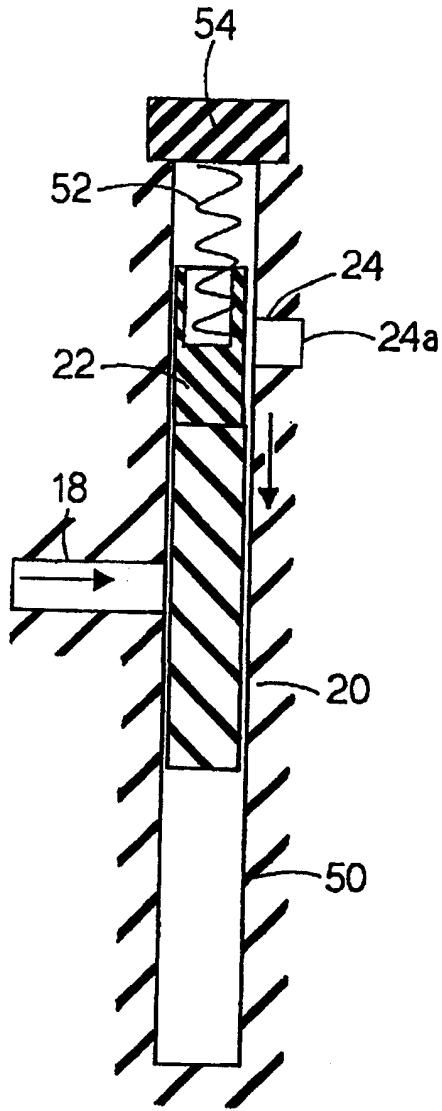


图9

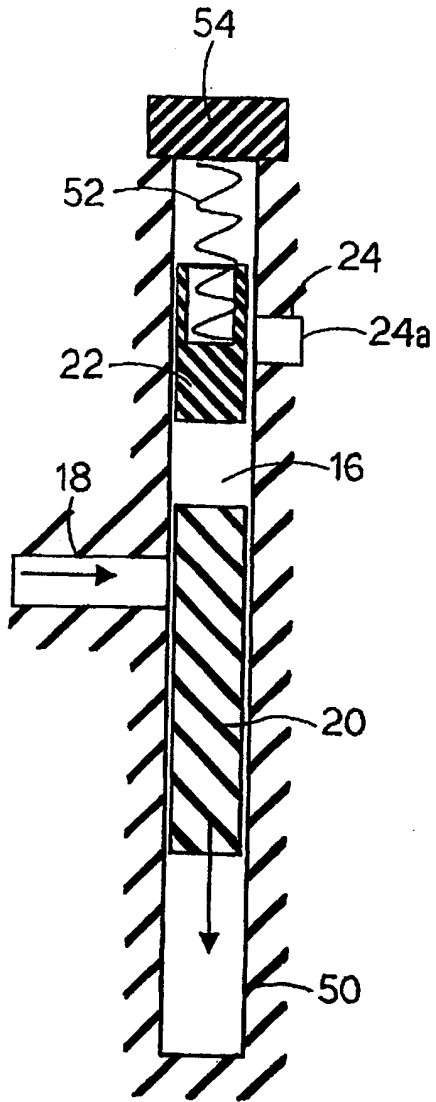


图10

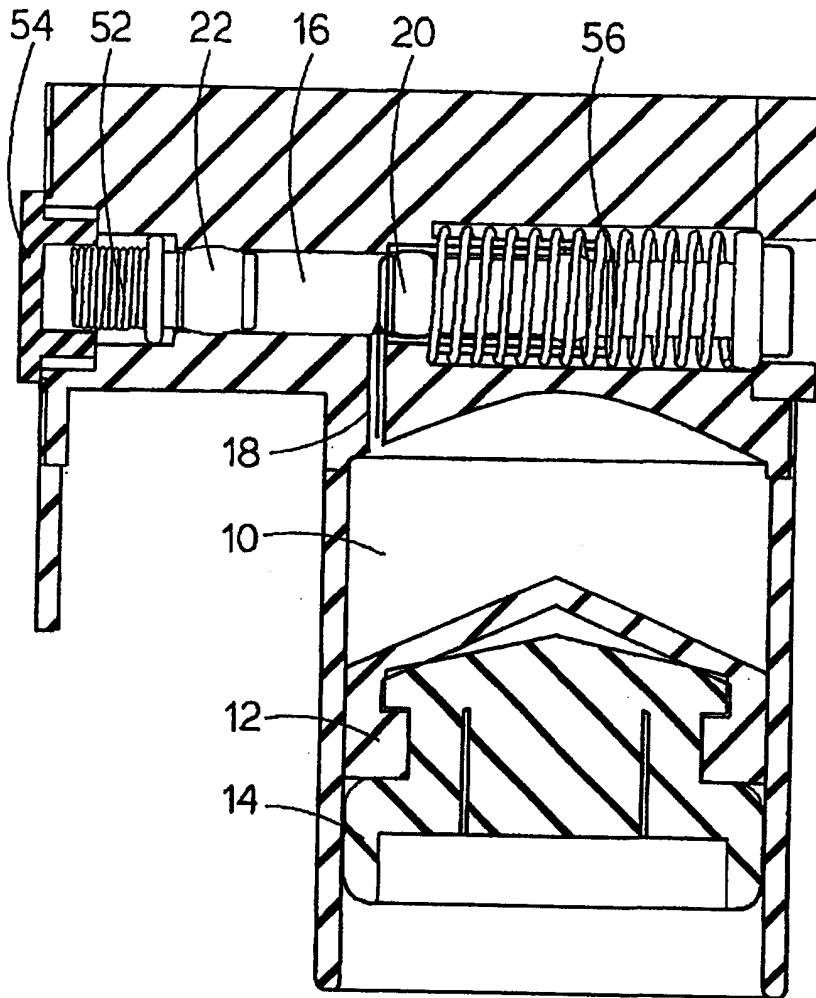


图 11

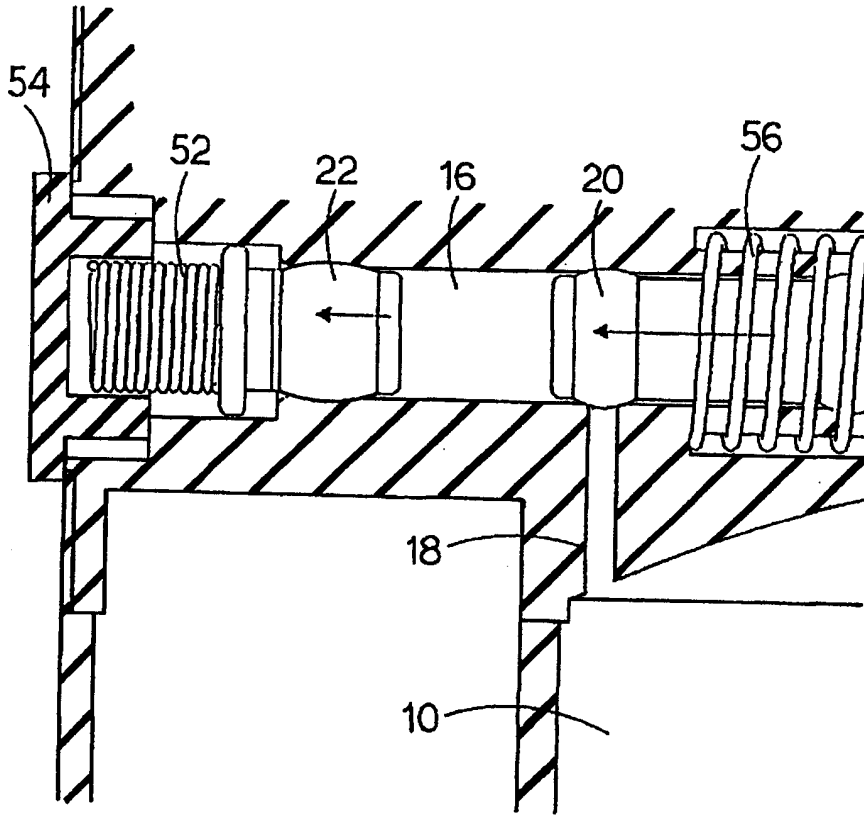


图 12

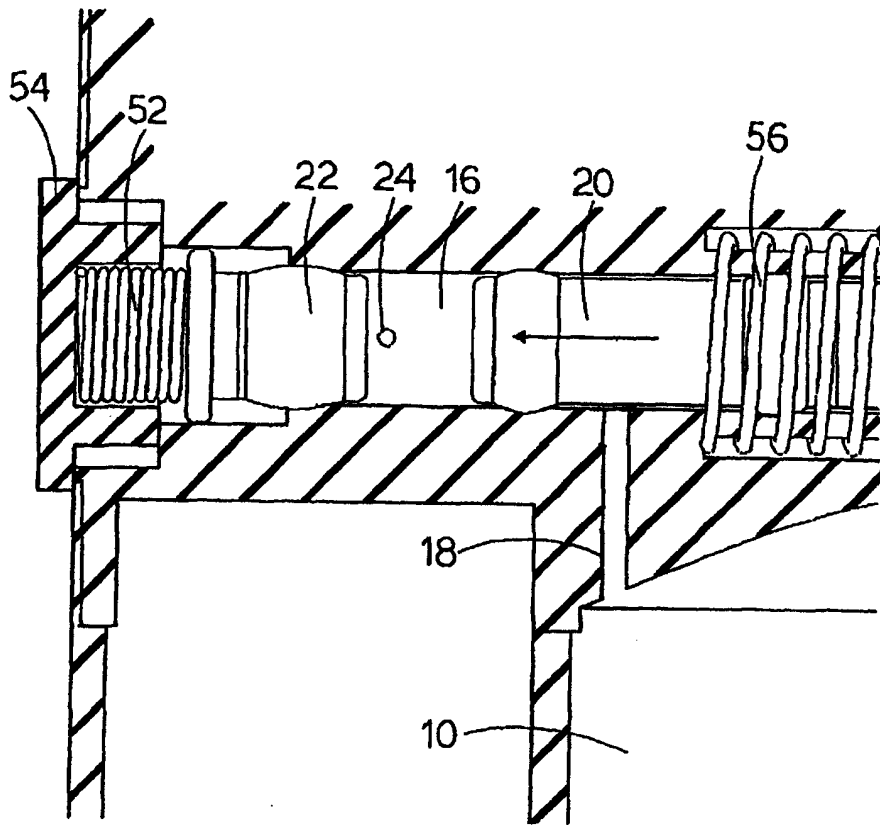


图 13

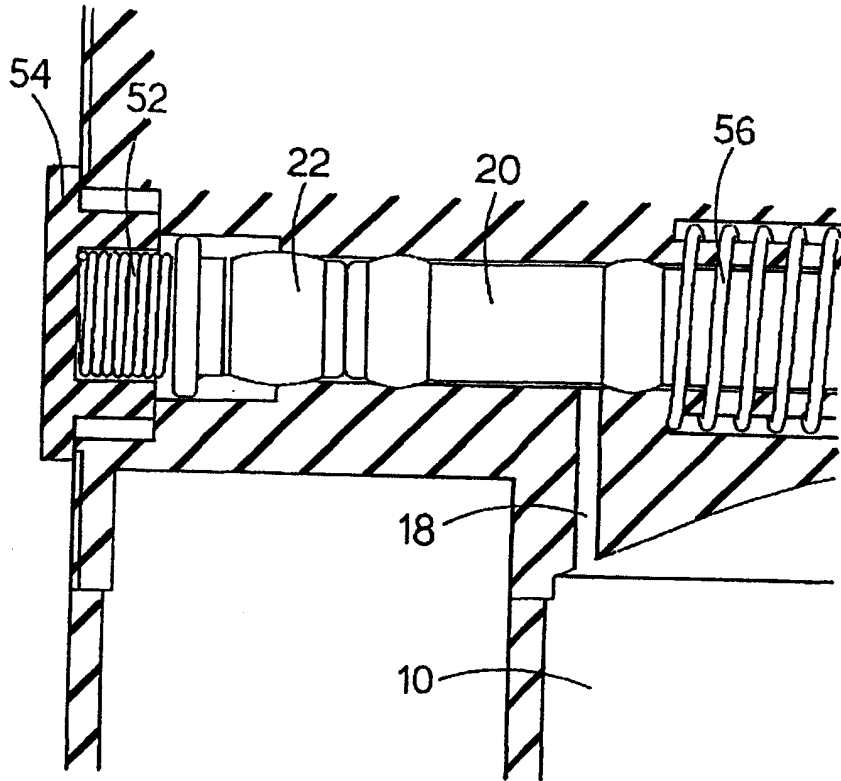


图 14

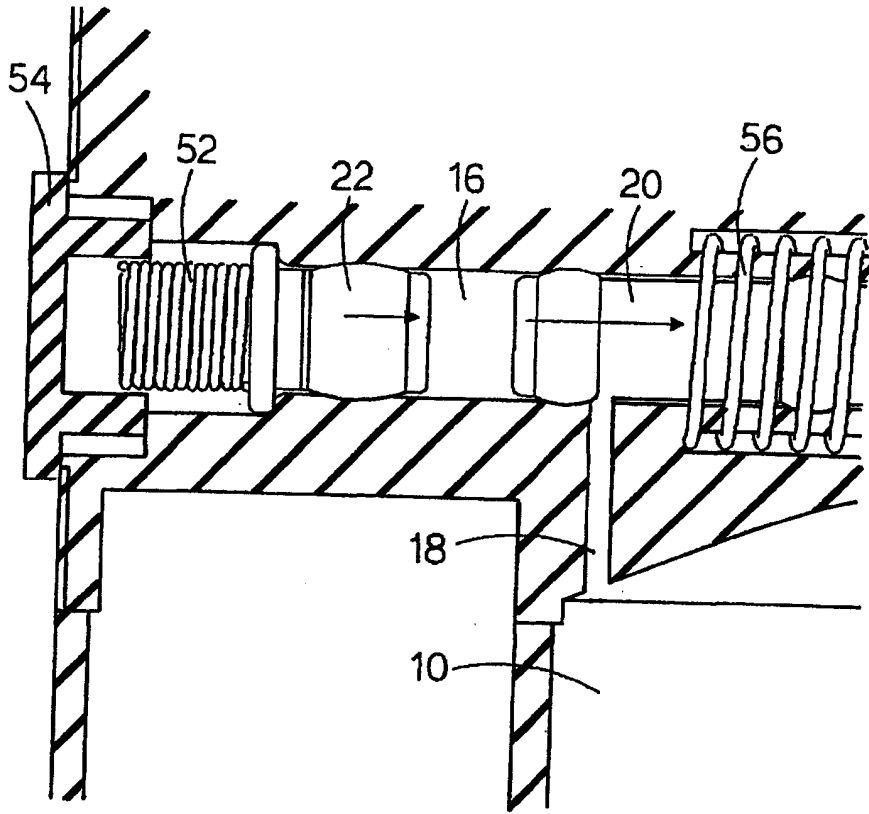


图 15

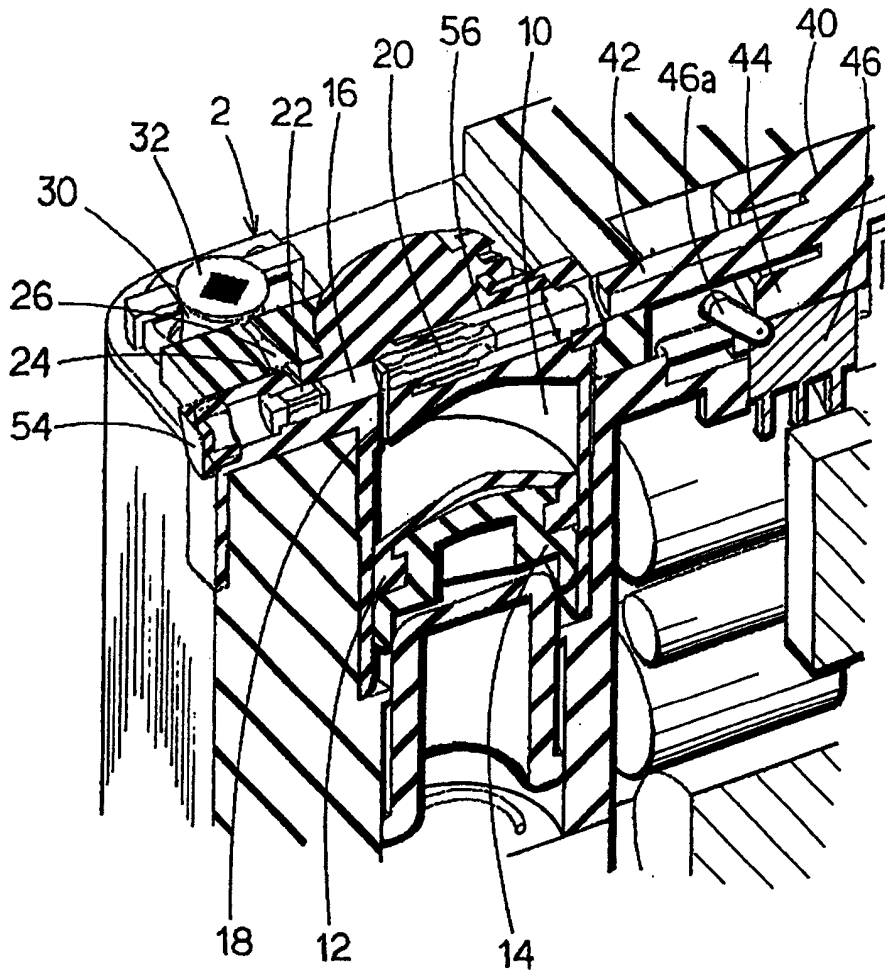


图16

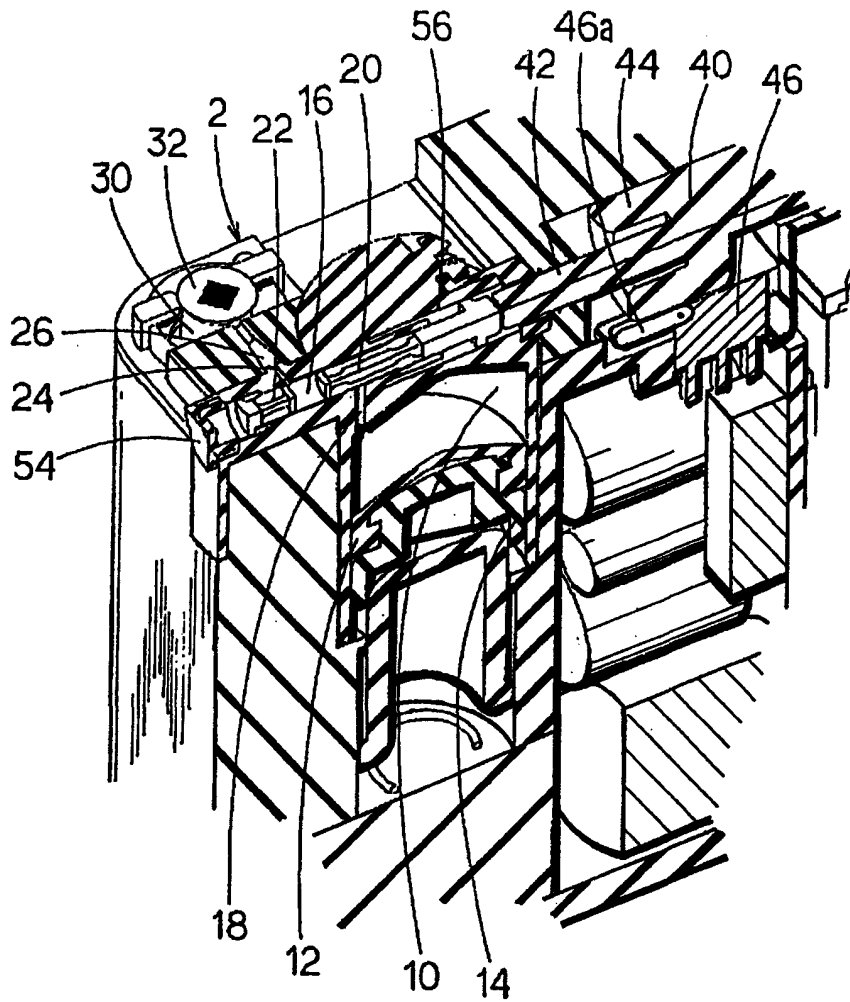


图17

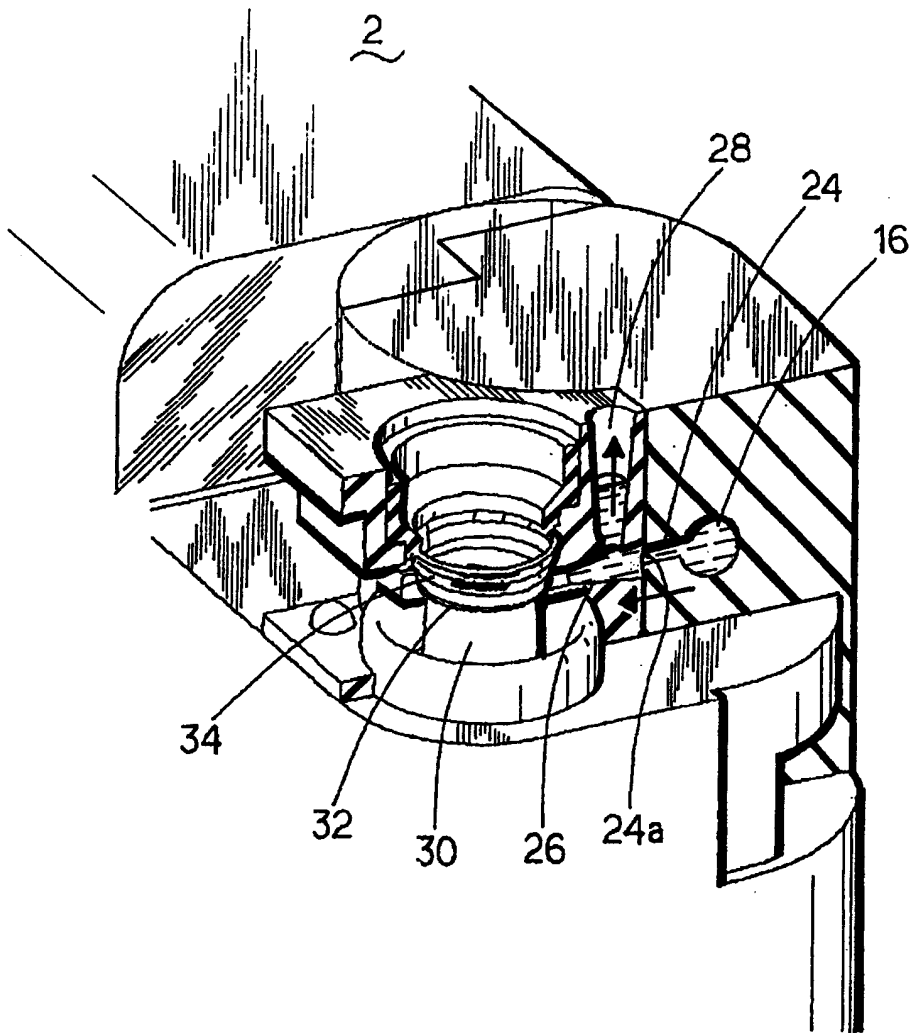


图 18

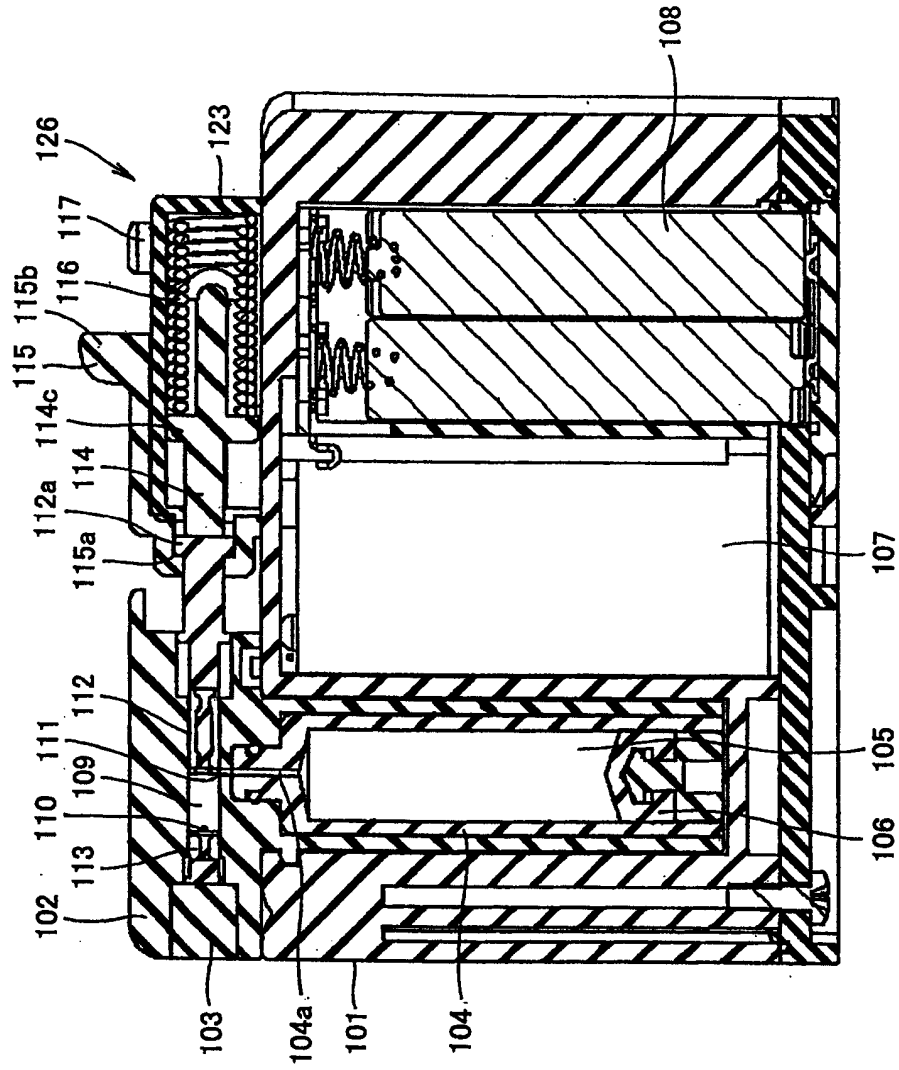


图19

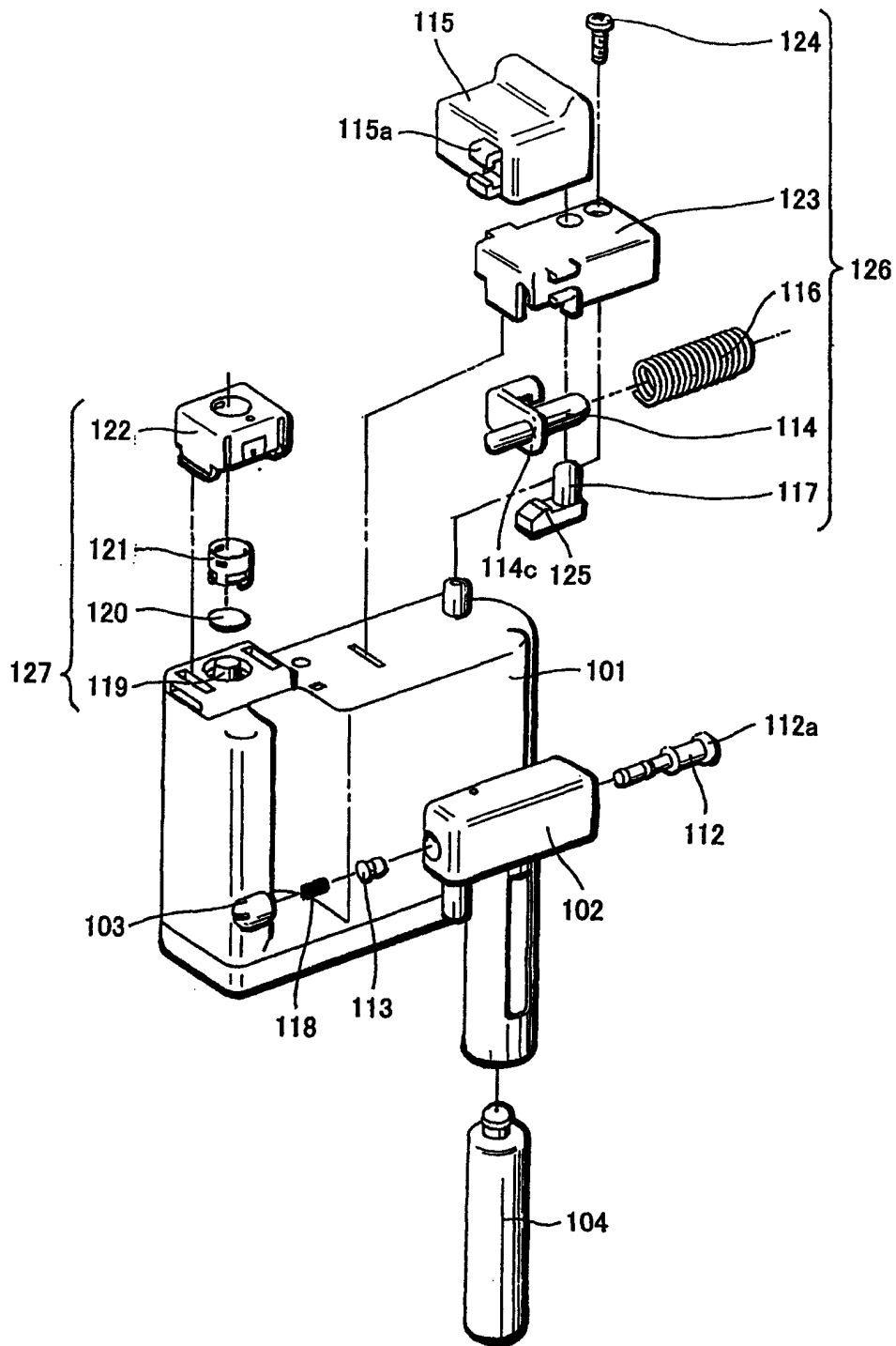


图 20

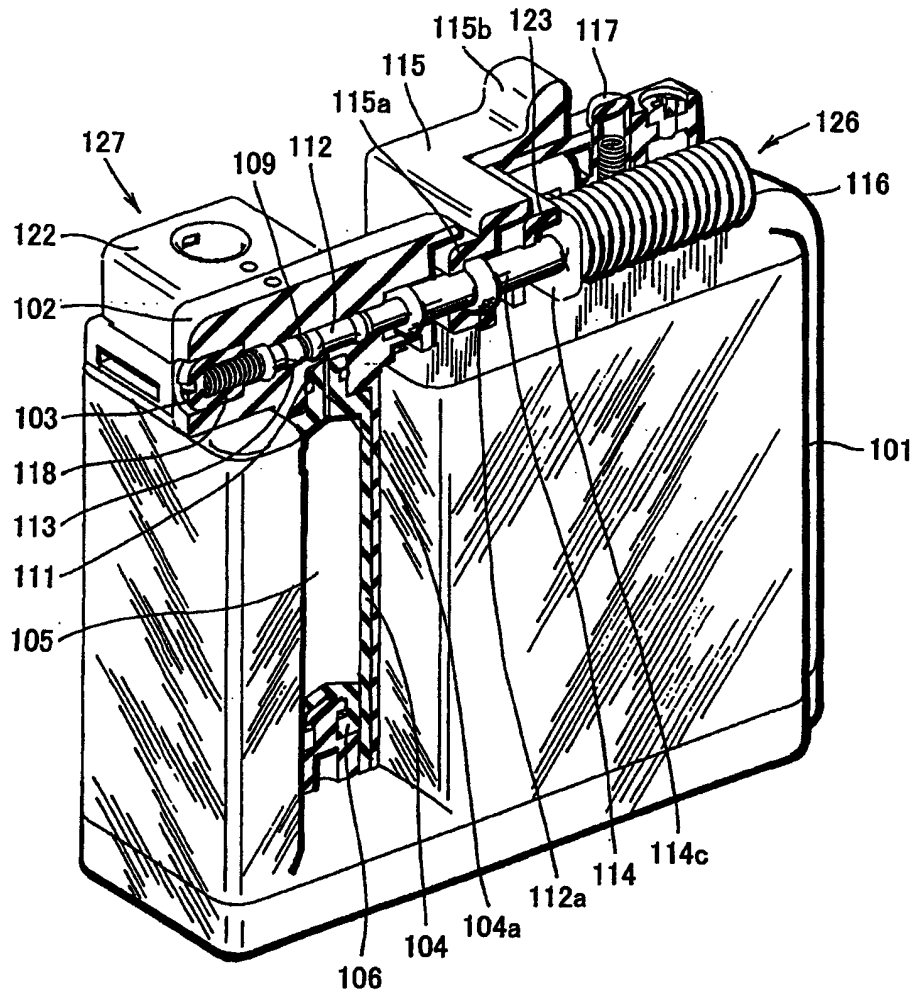


图 21

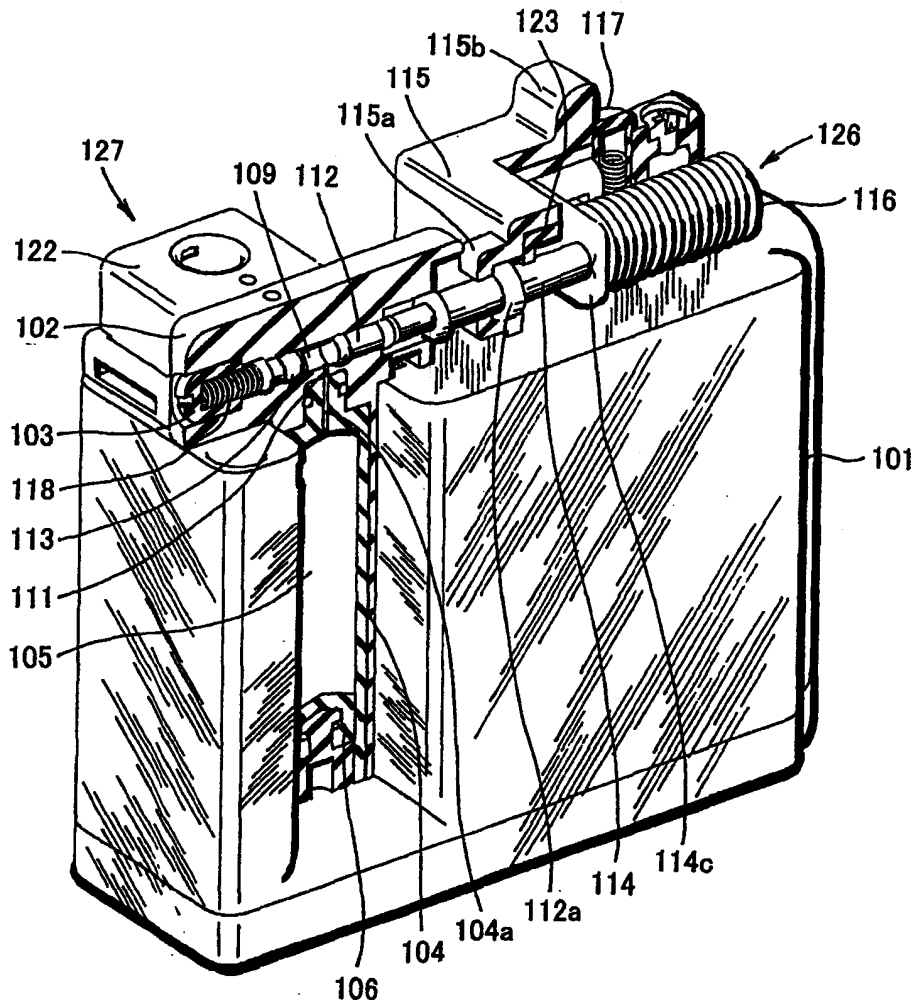


图 22

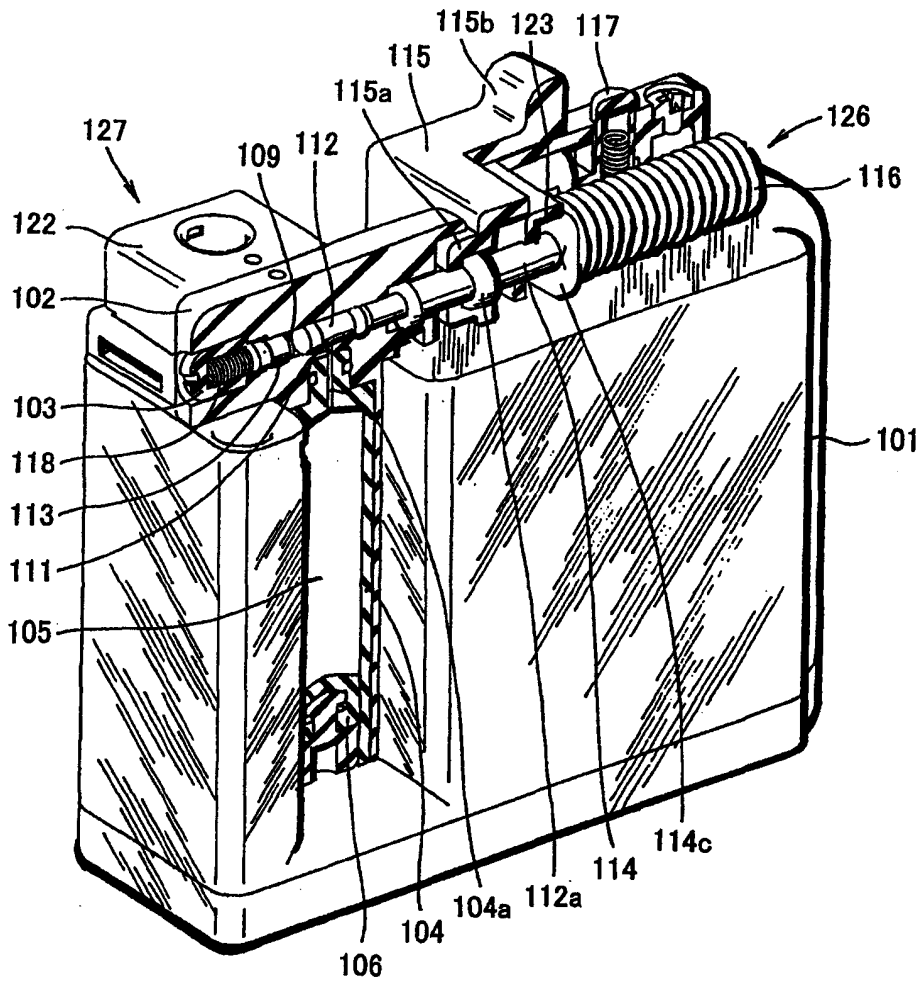


图 23

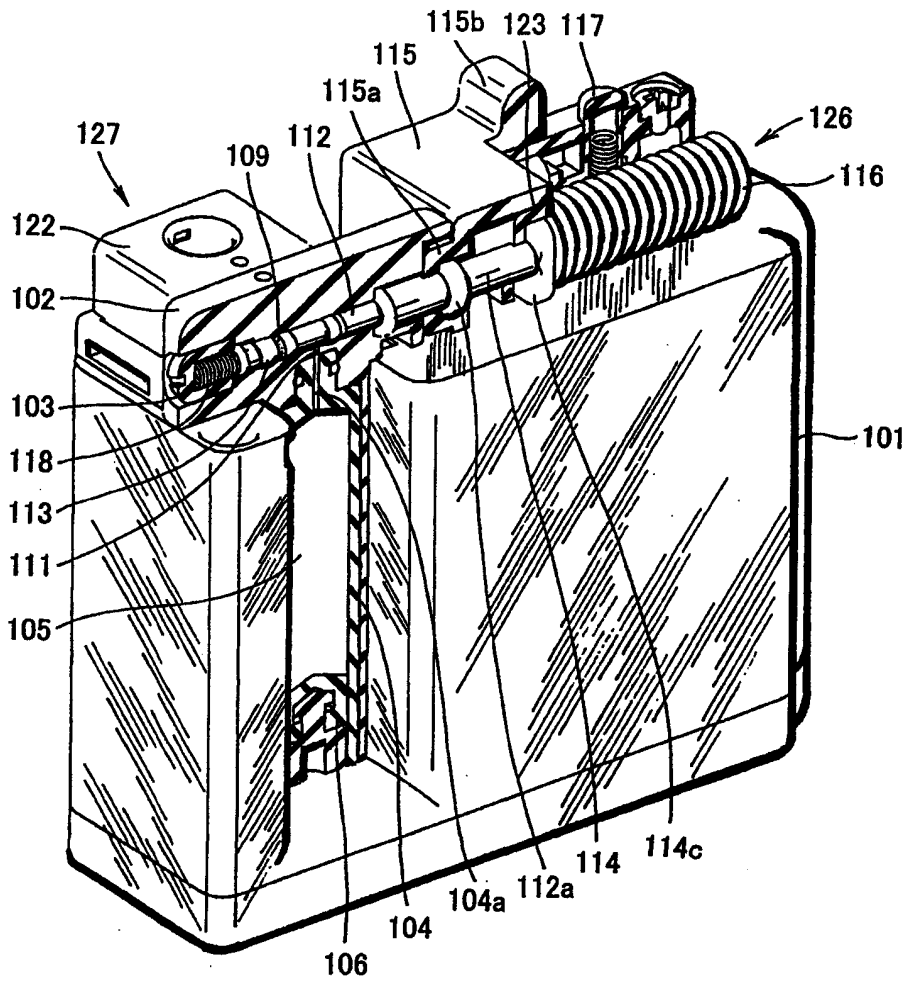


图 24

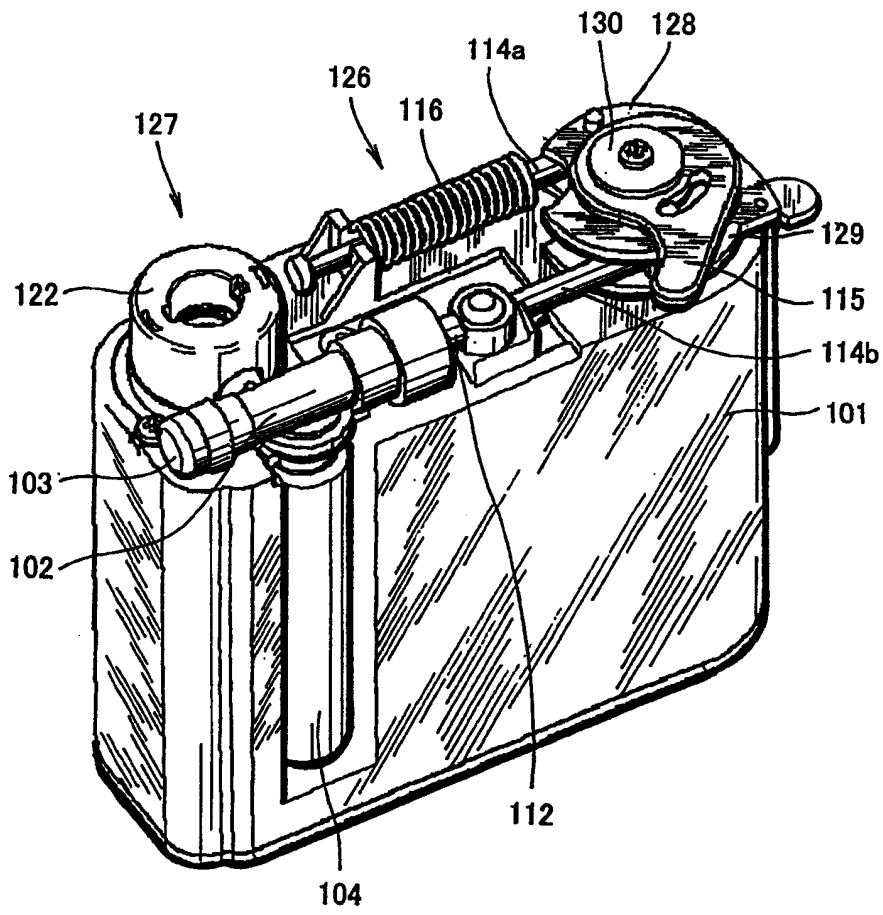
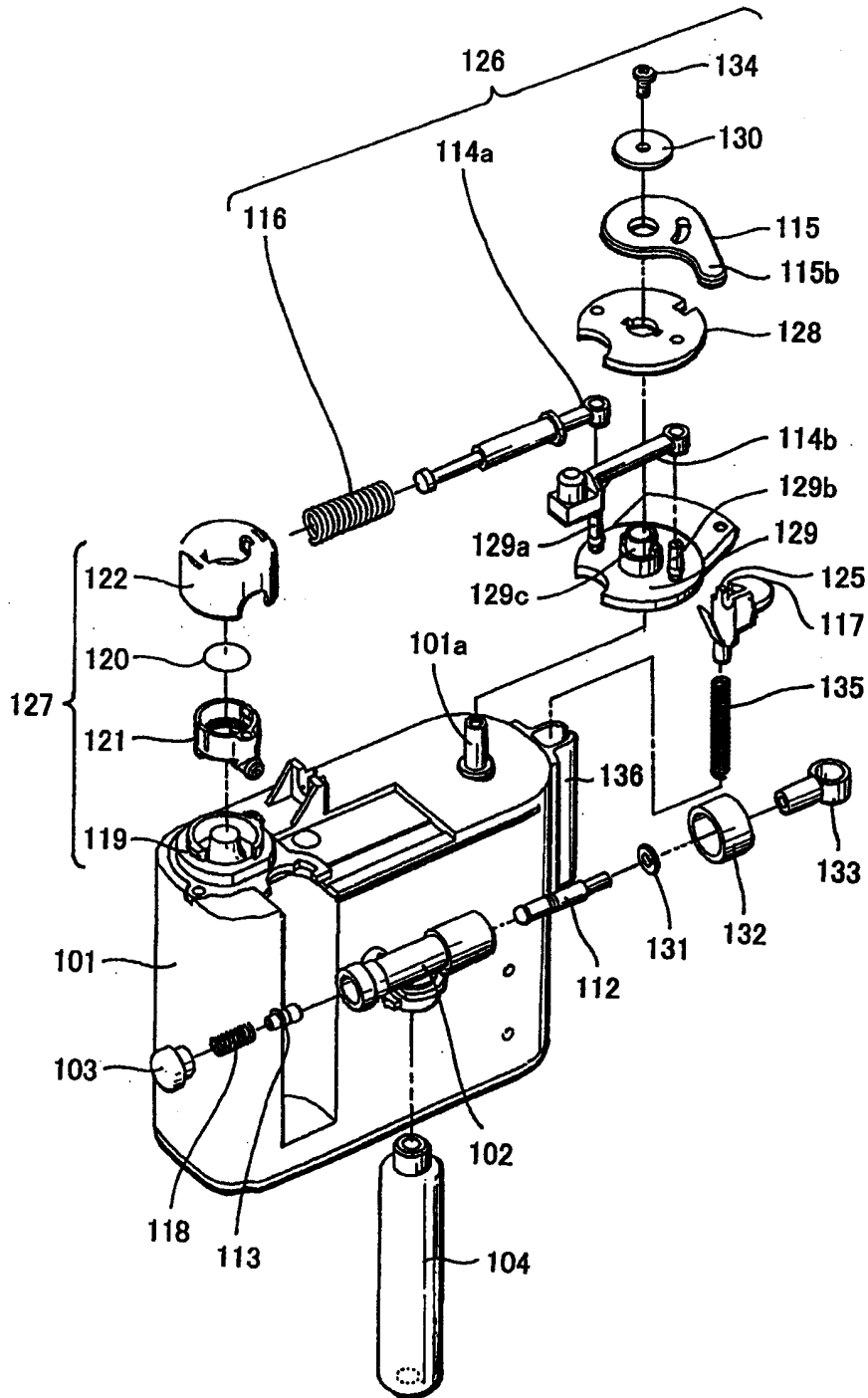


图 25



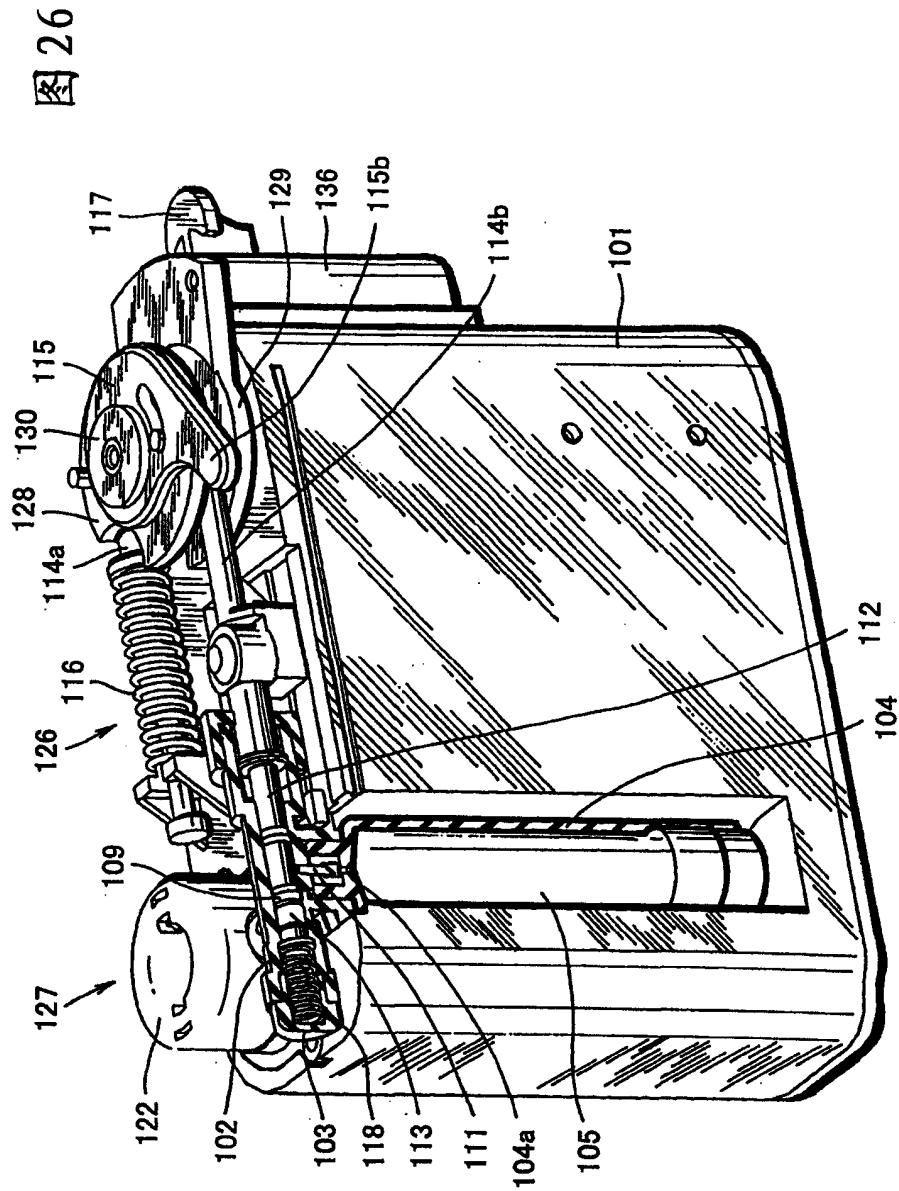


图 27

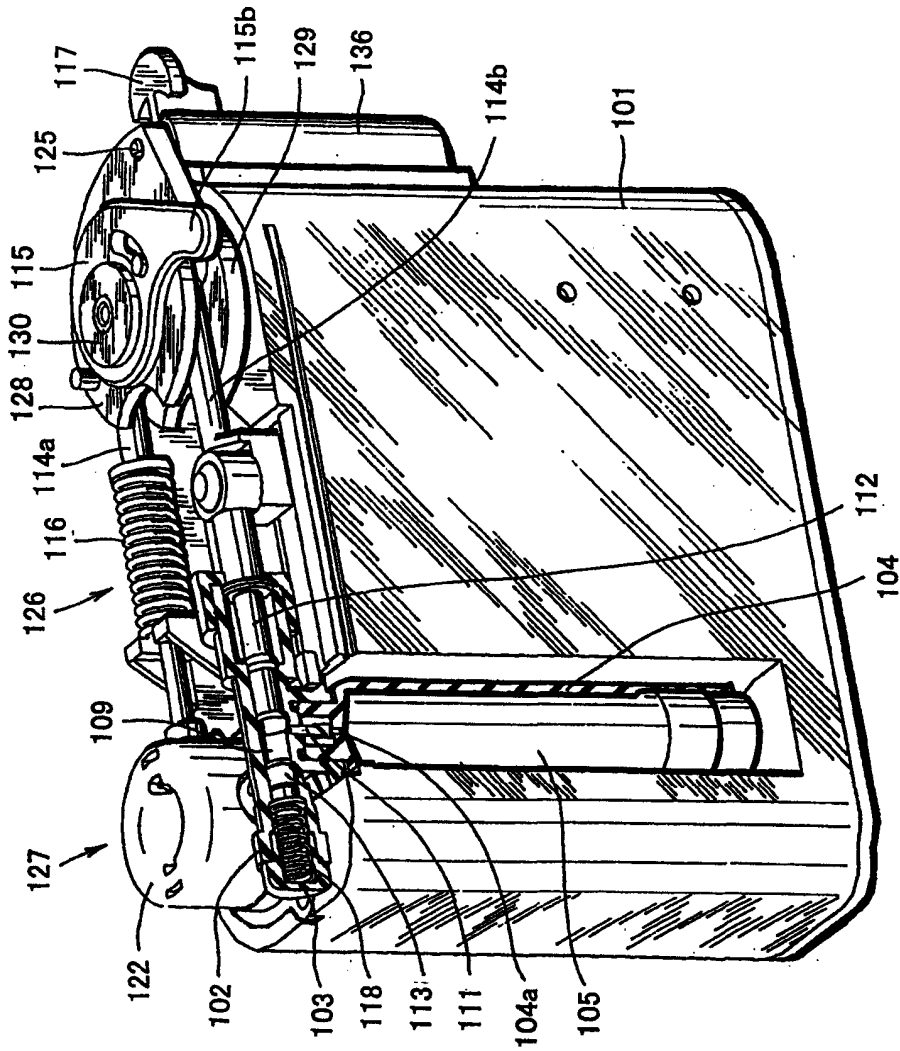


图 28

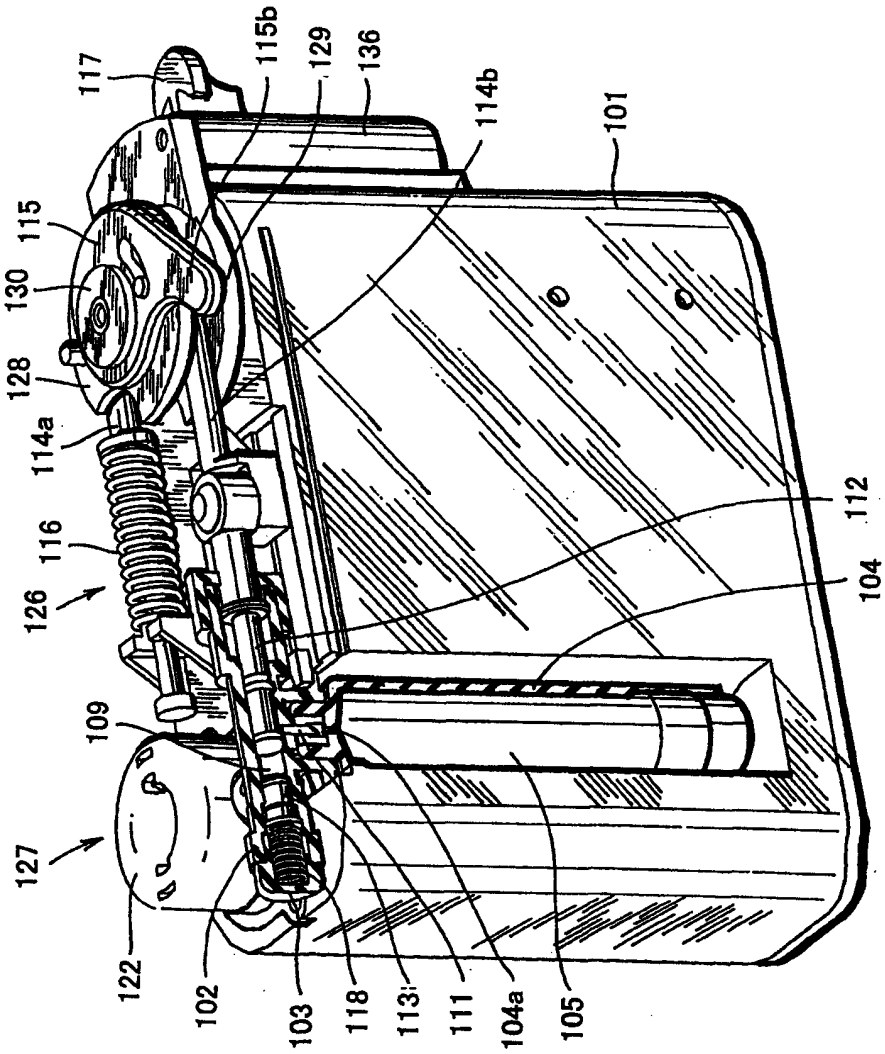
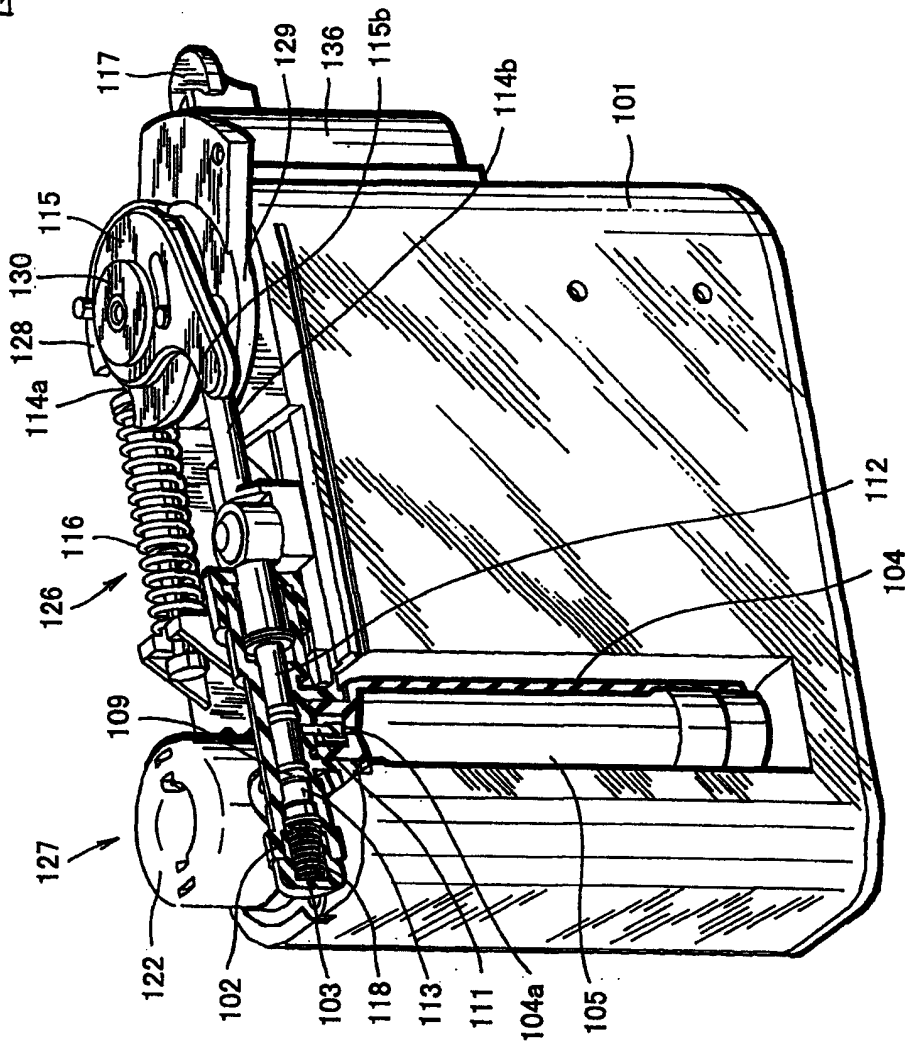


图 29



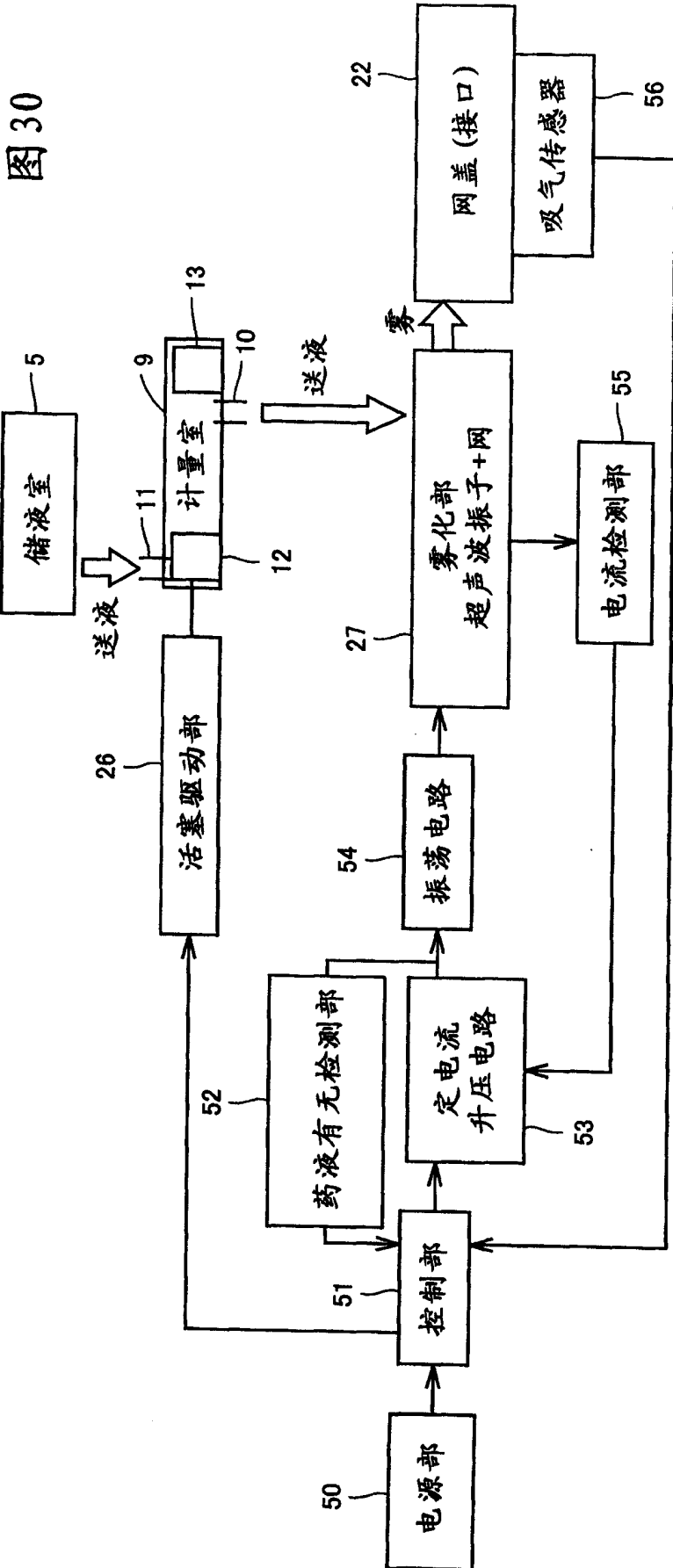


图 31A

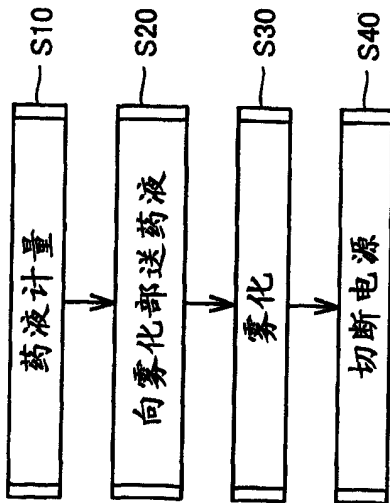


图 31C

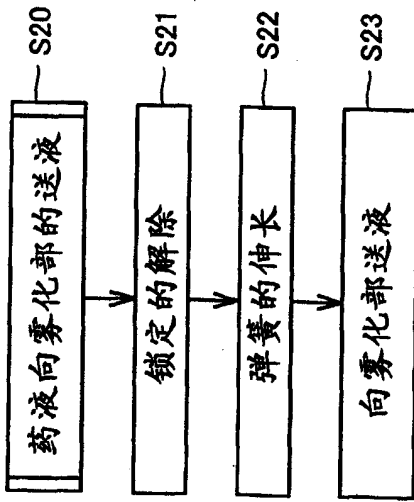


图 31B

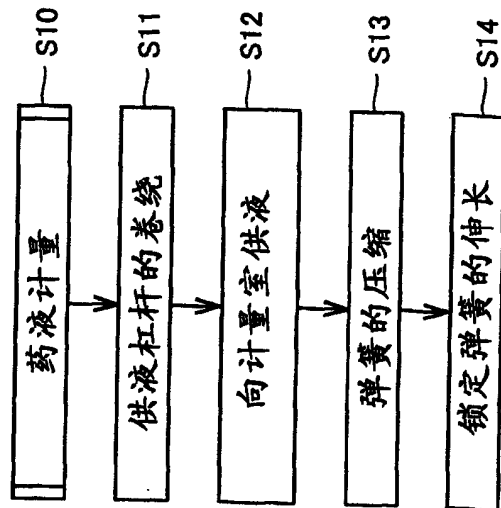


图 31D

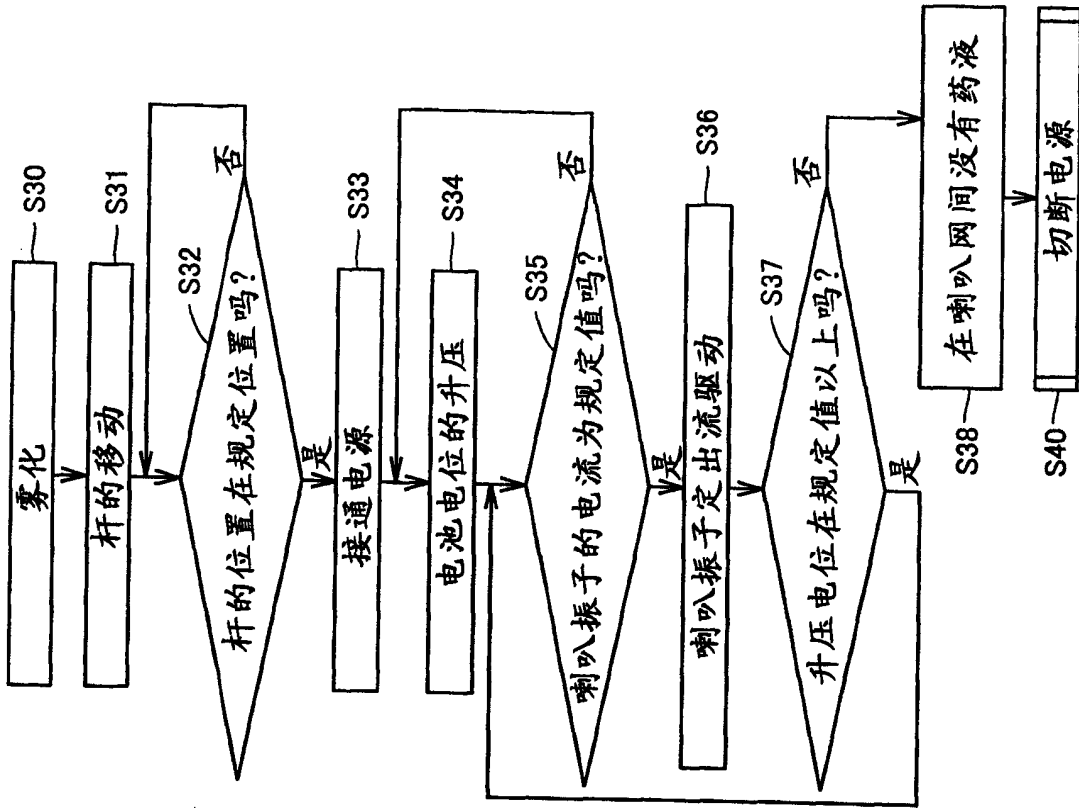


图 32A

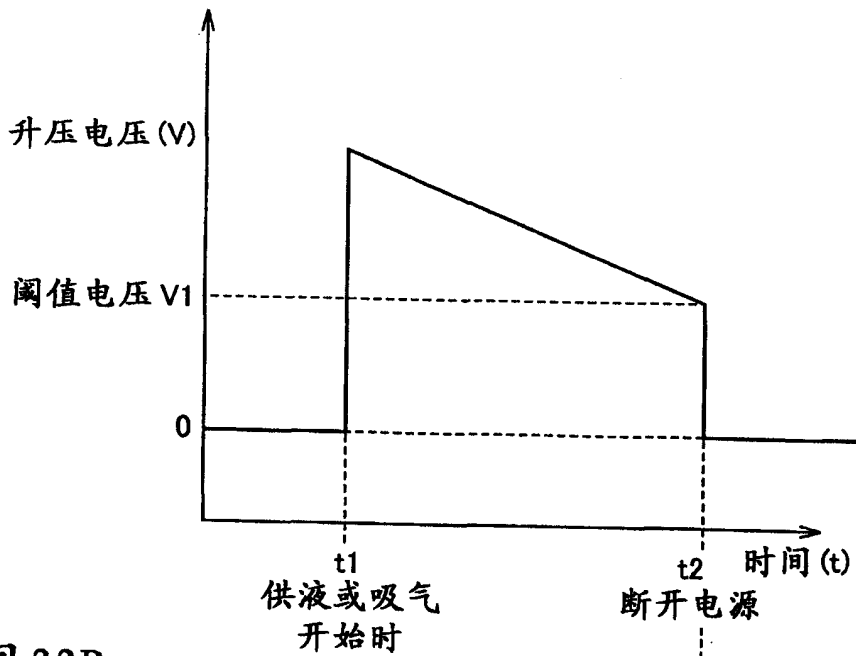


图 32B

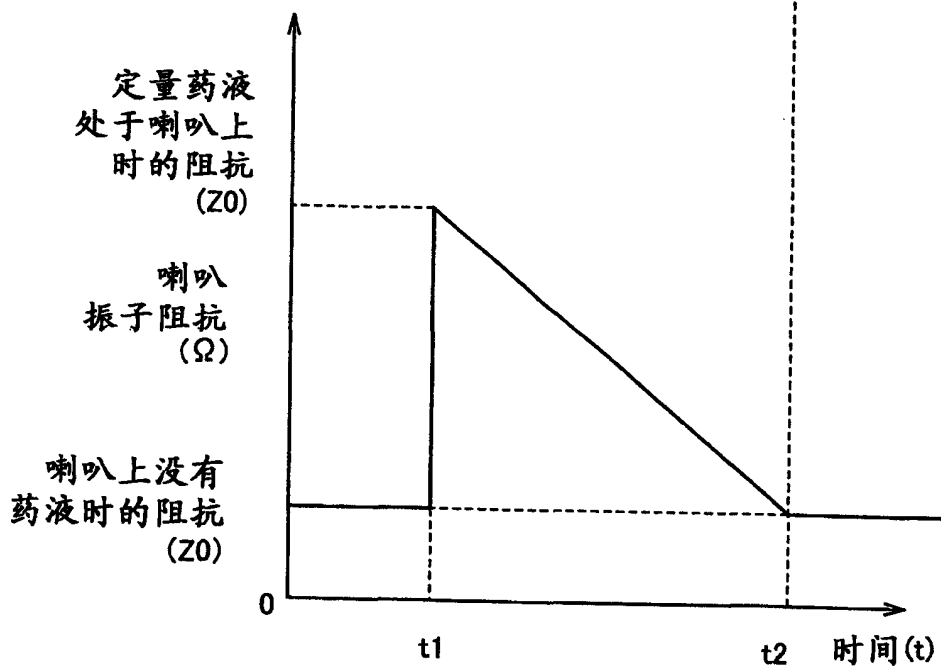


图 33A

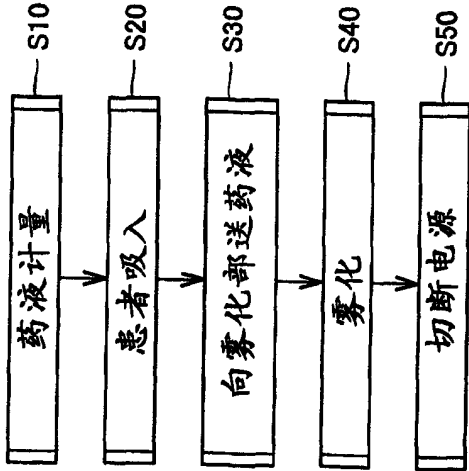


图 33B

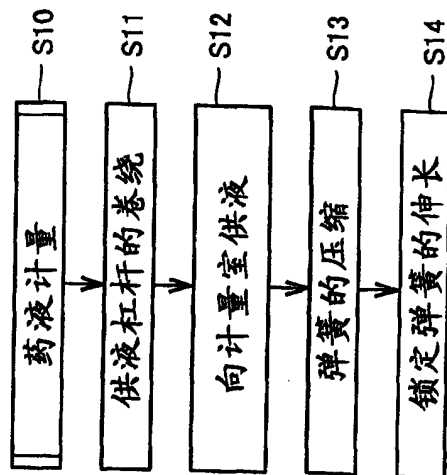


图 33C

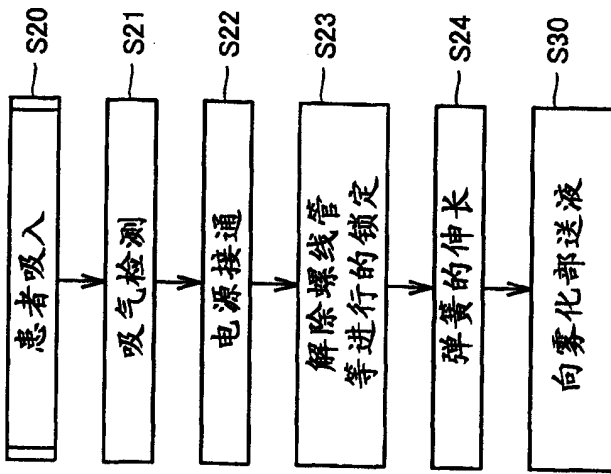


图 33D

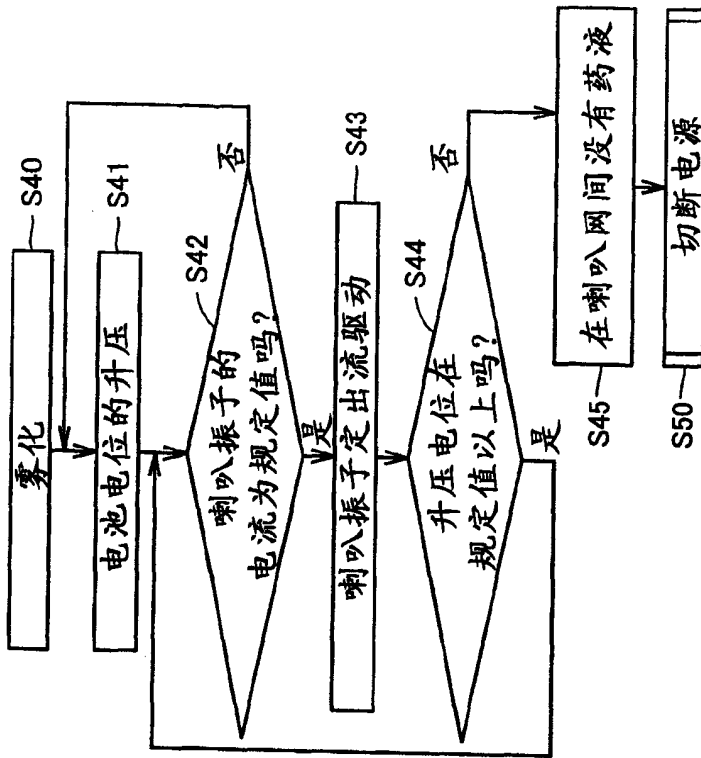


图 34A

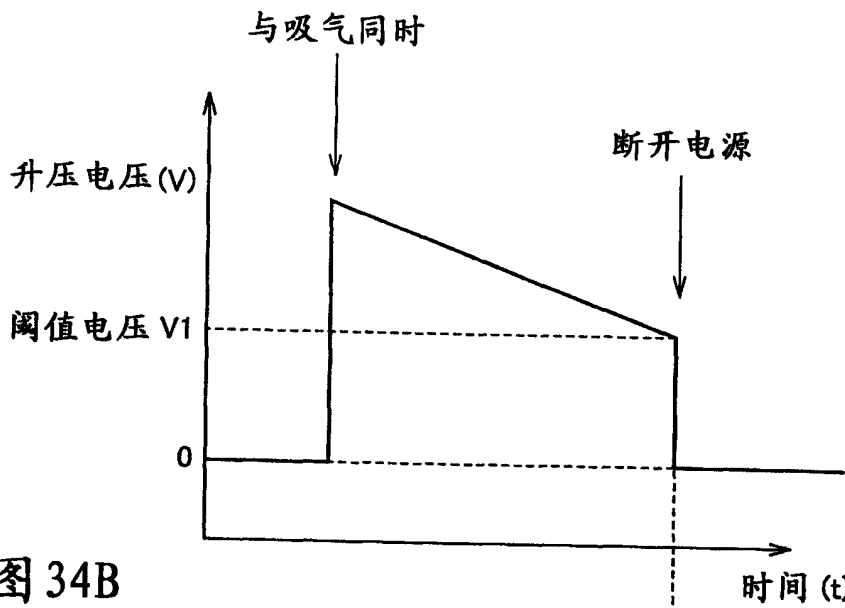


图 34B

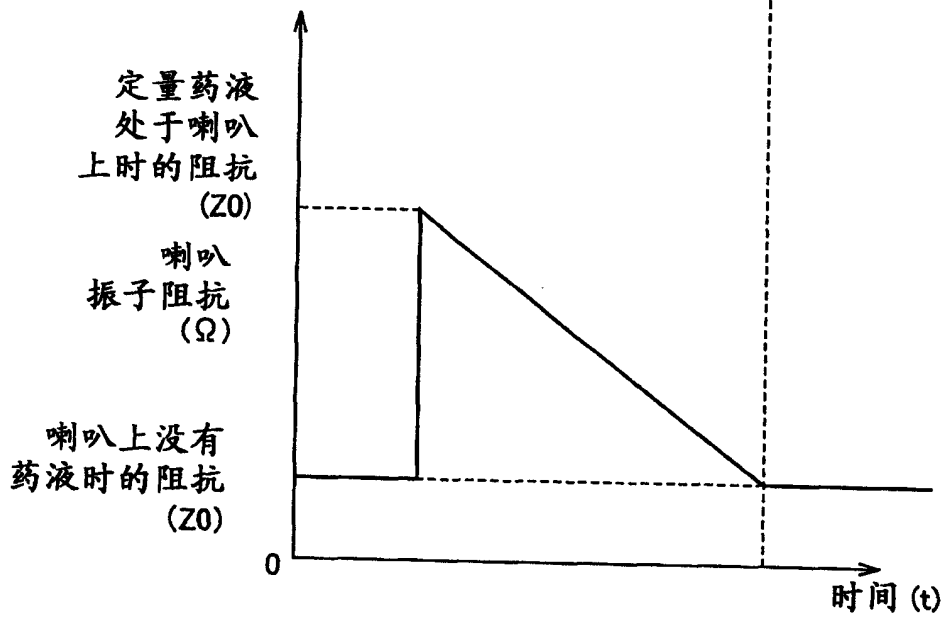


图 35A

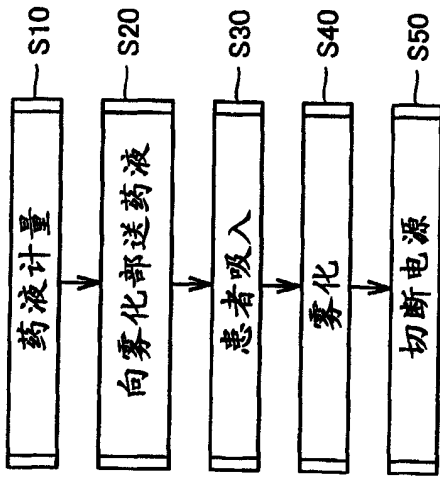


图 35C

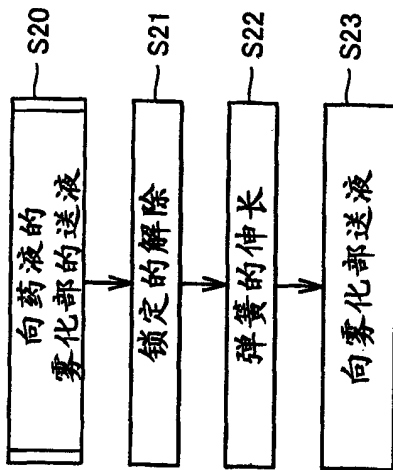


图 35B

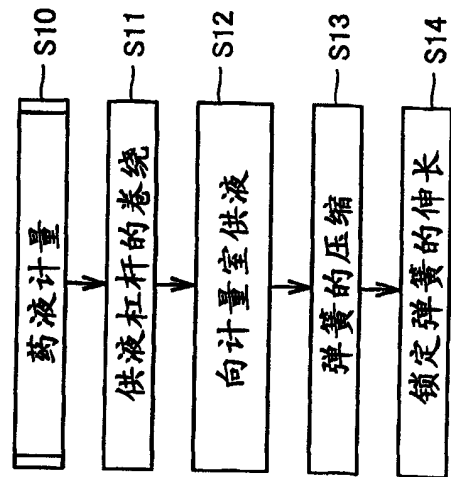


图 35D

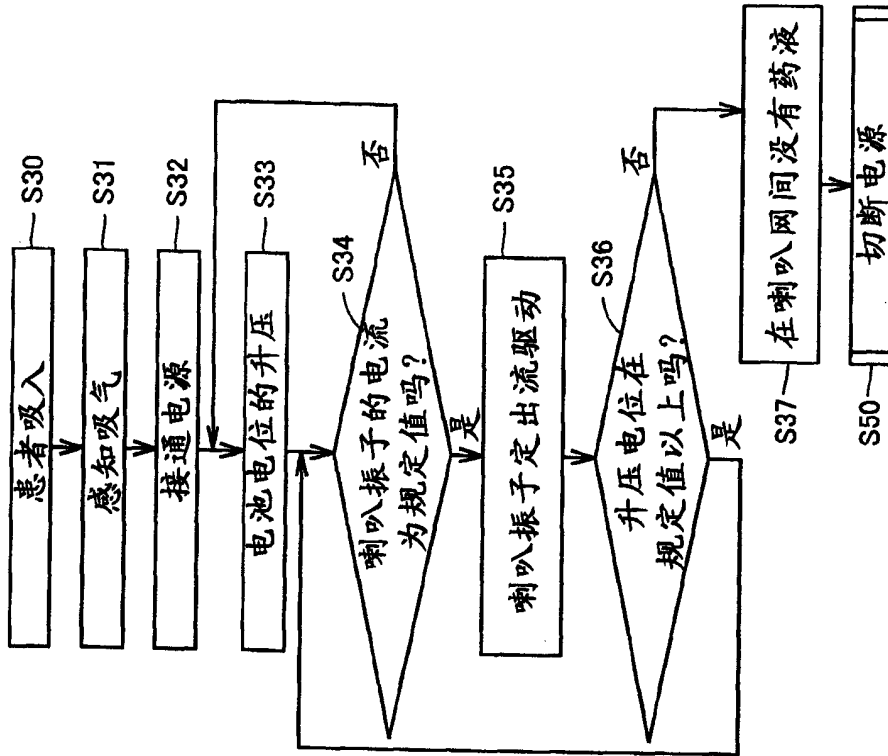


图 36

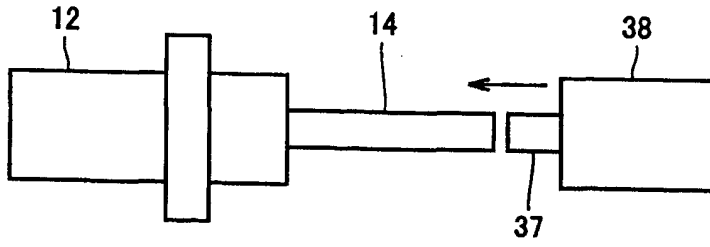


图 37

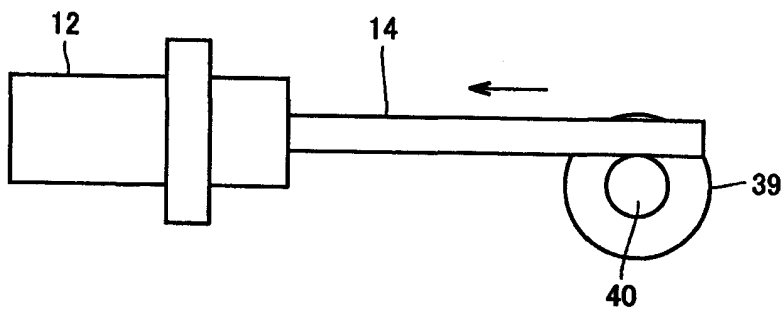


图 38

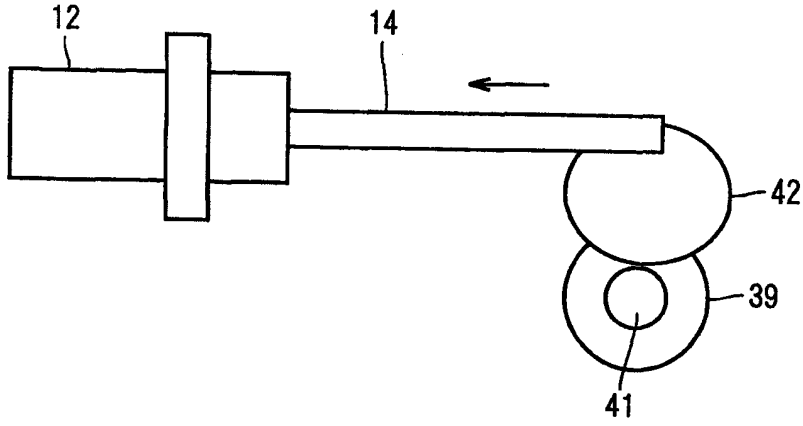


图 39

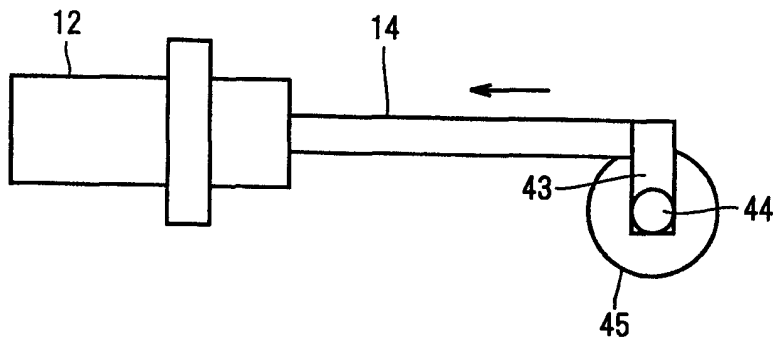


图 40

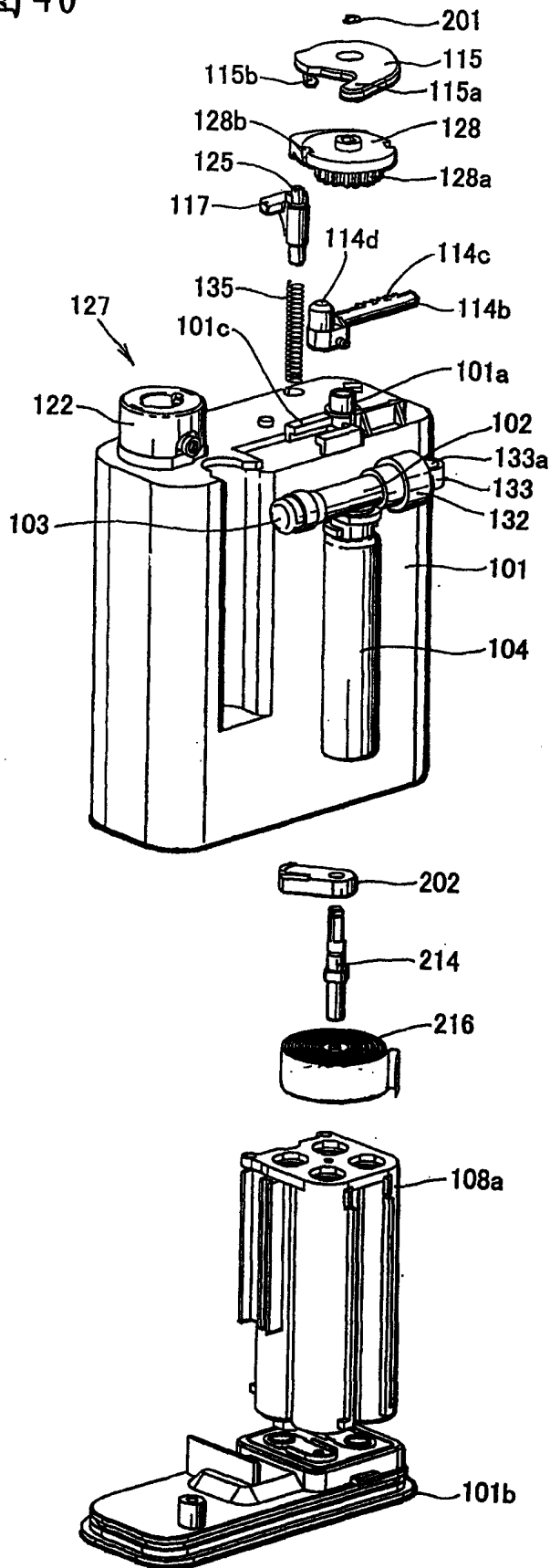


图 41

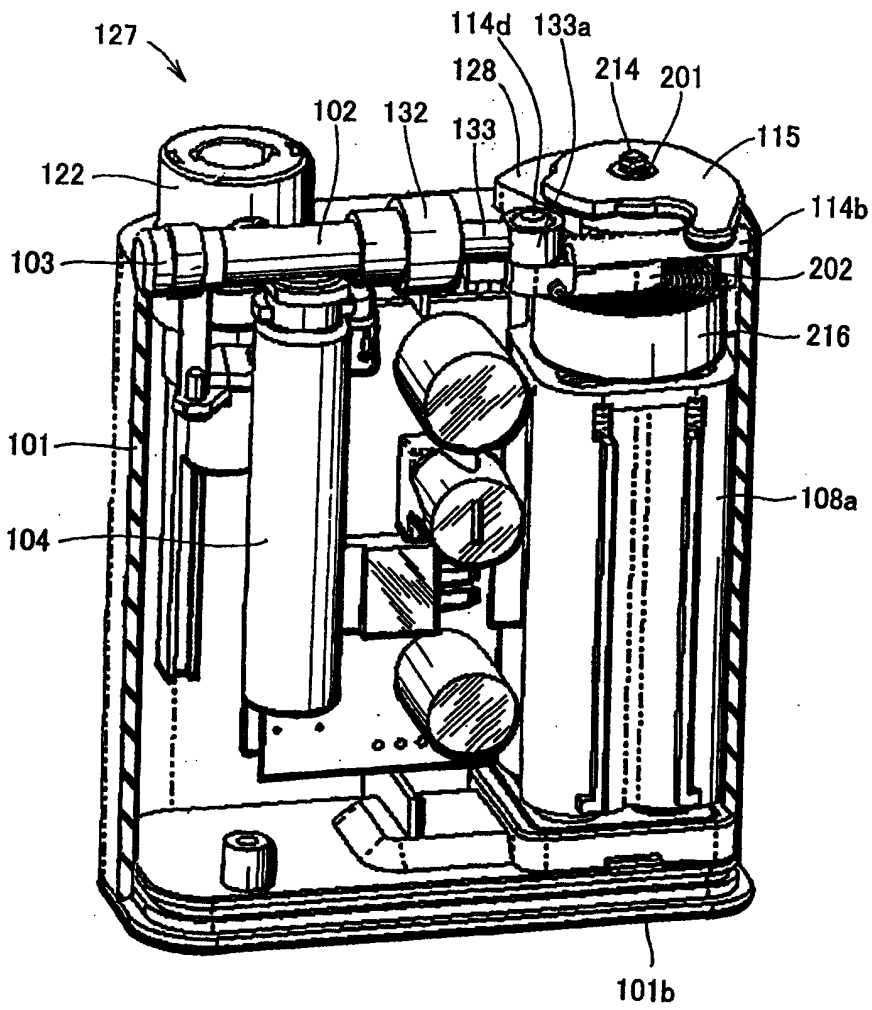


图 42

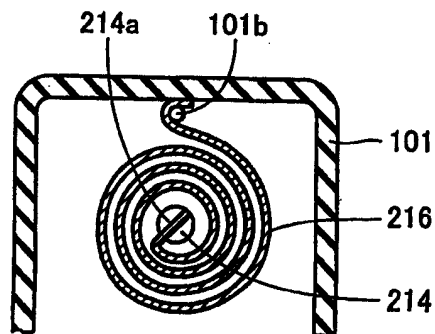


图 43

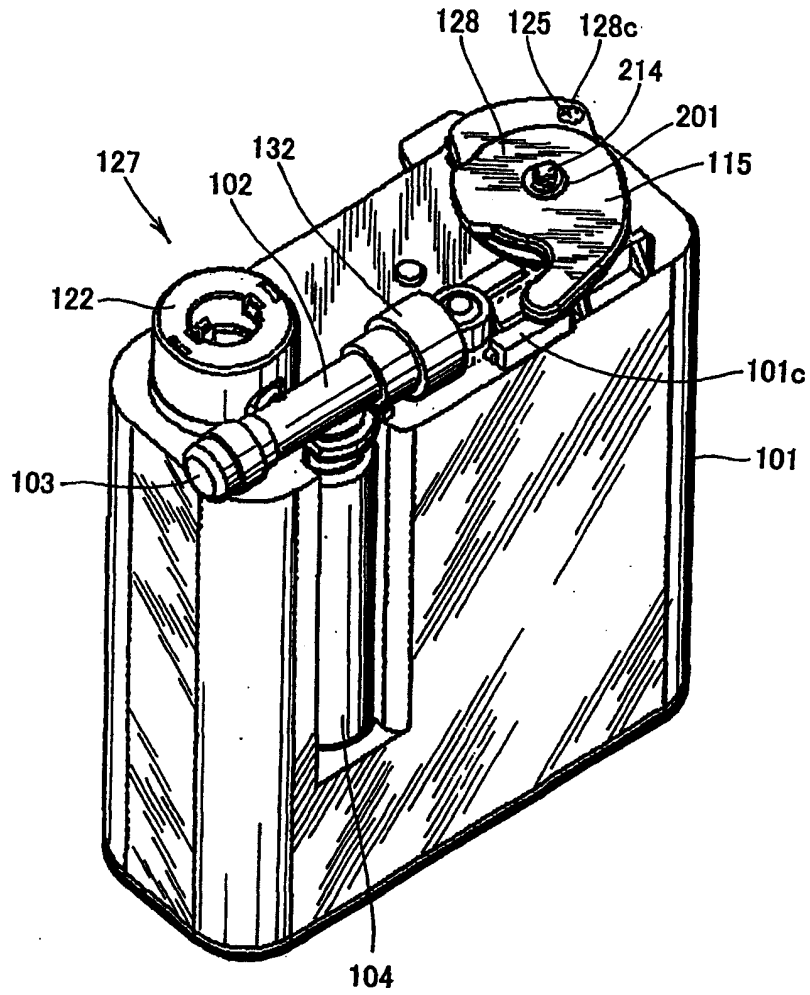


图 44

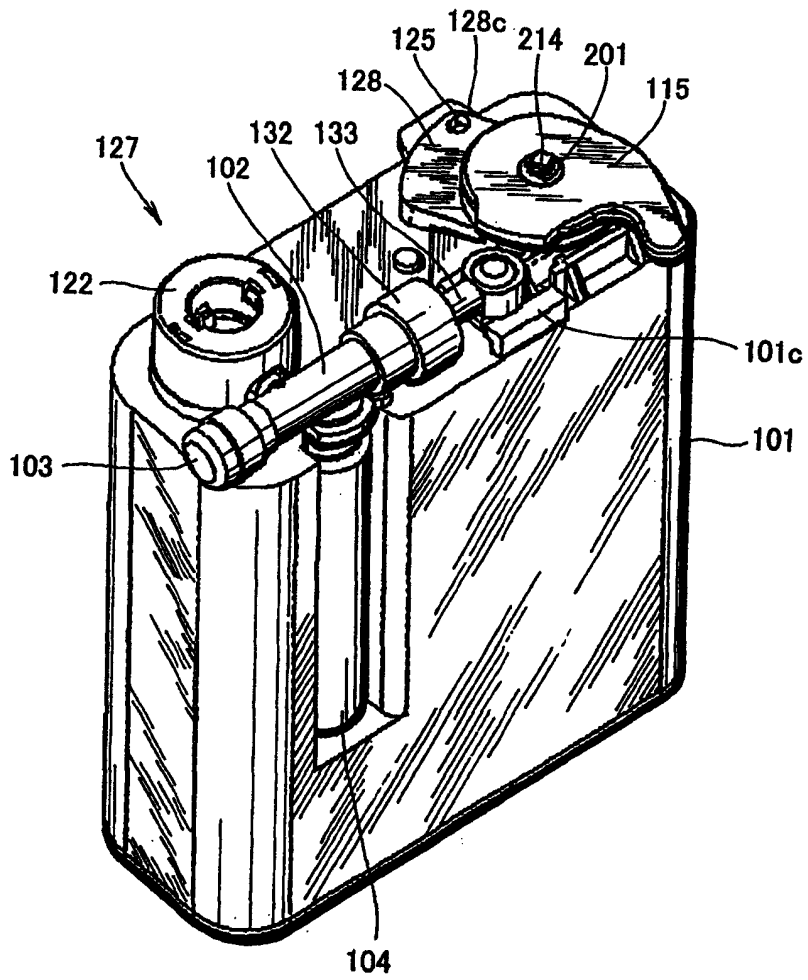


图 45

