

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B26F 3/00 (2006.01)

B23K 26/00 (2006.01)

H05B 41/34 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99809539.7

[45] 授权公告日 2006 年 2 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1240527C

[22] 申请日 1999.7.1 [21] 申请号 99809539.7

[30] 优先权

[32] 1998.8.11 [33] GB [31] 9817441.0

[86] 国际申请 PCT/GB1999/002086 1999.7.1

[87] 国际公布 WO2000/009302 英 2000.2.24

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.12

[71] 专利权人 卡尔格拉斯卢森堡公司萨尔-楚格公司

地址 瑞士楚格

[72] 发明人 M·N·基尔南 C·戴维斯

R·M·克莱门特

审查员 奚 纓

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 吴明华

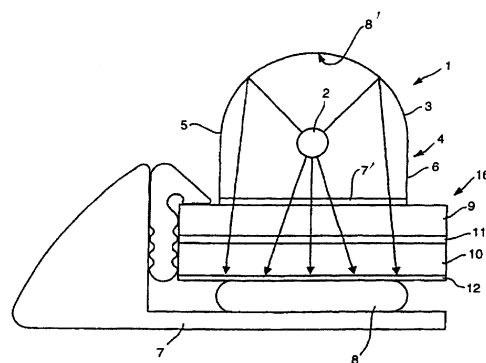
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

玻璃面板的拆卸方法

[57] 摘要

粘结在一支承框架(7)上的、诸如汽车挡风玻璃(16)的玻璃面板是通过以下方式从框架上拆卸下来的,首先在面板的附近安装光能传播装置,接着来自传播装置(2)的传播光能通过该面板(16)。该光可按照预定的方式脉动,并可由具有快速衰减强度的放电灯、或准连续波脉动激光传播。面板拆卸的机理可以是通过粘结材料的热降解、在面板的表面处或本体里的材料的分裂、或它们的组合。



1. 一种从一框架（7）上拆卸下玻璃面板（16）的方法，拆卸前，通过放入粘结材料（8）将面板粘结在该框架上，该方法包括：

（1）在玻璃面板附近安装光能传播装置（4）；以及

5 （2）操纵光能传播装置（4），将光能传播通过玻璃面板（16），以便从框架上卸下玻璃面板（16）；其中，

该光能传播装置（4）包括闪光灯电动气体放电装置（2）。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，

a) 传播的光能是在 300nm 至 1500nm 范围或者 400nm 至 700nm 范围内的波长；并且/或者

10 b) 被传播的光能包括许多波长；并且/或者

c) 光能随距离、以至在离开光能传播装置若干厘米处迅速衰减，而光能强度从其最大值显著降低，由此在离开光能传播装置几厘米或更短距离处，光能强度明显低于最大值；并且/或者

d) 光能是非干涉的；并且/或者

15 e) 传播的光能按照预定的方式脉动，其中一个光脉冲作用的脉冲持续时间是在 1 μ s 至 100ms 范围内。

3. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，

a) 脉冲方式是受控制的，如果在前面的光脉冲作用之后经过的时间小于一预定时间，后面的光脉冲作用将被禁止；并且/或者

20 b) 脉冲方式是受控制的，如果在前面的光脉冲作用之后经过的时间大于一预定时间，后面的光脉冲作用将被禁止；并且/或者

c) 脉冲持续时间小于最小的可允许的脉冲之间的间隔时间。

4. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，光能传播装置（4）可手持并由操作者手工相对于玻璃面板定位。

25 5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，该闪光灯电动气体放电装置的工作是受控制的，以便限制脉冲速率和/或光脉冲的持续时间。

6. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，闪光灯电动气体放电装置的工作通过以下方式控制：

（1）对一电容器结构（32）充电；

- (2) 启动一触发器脉冲，使电容器结构放电；以及
- (3) 使电容器结构放电至闪光灯电动气体放电装置。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，闪光灯电动气体放电装置 (2) 在非脉冲作用期间输入滴流/渗流电流，监控滴流渗流电流，以提供闪光灯电动气体放电

5 装置的可操作性的指示。

玻璃面板的拆卸方法

技术领域

本发明涉及从一支撑框架上卸下玻璃面板的方法。

5

背景技术

所谓的玻璃面板应该被理解成玻璃的、塑料的或任何其它材料的、对于在光谱的可见光范围内的波长基本上透明的面板、隔离屏或窗。

汽车挡风玻璃一般包括或者变坚韧的玻璃面板、或者层压的面板结构（通常包
10 括一外侧玻璃层、一内侧玻璃层和一夹在外侧玻璃层和内侧玻璃层之间的中间层）。玻璃面板可根据吸收特殊波长（特别是紫外线）的需要被着色。对于层压的挡风玻璃来说，中间层通常被着色。

WO—A—9617737 公开了一种从支撑框架上卸下粘结的透明的隔离屏（通常是汽车挡风玻璃）的方法和装置，拆卸前，隔离屏粘结在该支撑框架上。所述的技术使
15 用激光能量，以便将隔离屏从框架上卸下。该技术在将激光能量从激光头引导至粘结珠滴/玻璃面板的界面的方面是有用的。然而，问题在于要确保传播拆卸所需要的能量，而在玻璃面板的本体里没有过热发生，还由于高能激光装置的性质，需要固有的健全和安全的性能。

20 发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种能克服现有技术中的上述缺点的一种从一框架上拆卸下玻璃面板的方法。

为了实现上述目的，本发明提供了一种从一框架上拆卸下玻璃面板的方法，拆卸前，通过放入粘结材料将面板粘结在该框架上，该方法包括：

- 25 （1）在玻璃面板附近安装光能传播装置；以及
 （2）操纵光能传播装置，将光能传播通过玻璃面板，以便从框架上卸下玻璃面板；其中，

该光能传播装置包括闪光灯电动气体放电装置。传播的光能较佳的是具有基本上在 300nm 至 1500nm 范围内（更佳的是在 400nm 至 700nm 范围内）的波长。

传播的光能按照预定的方式理想地脉动，较佳的是脉冲作用持续时间 (T_{on}) 小于脉冲之间的间隔 (T_{off})

理想的是，传播的光能的单个脉冲作用具有足够的能量使玻璃面板沿着粘结材料的长度与框架分离。

- 5 该装置较佳的是包括一脉冲发生电路（它可以包括一电容器和电感器结构），以使该装置产生光脉冲作用。该装置较佳的是还包括一触发电路，以便使脉冲发生电路开始工作。

- 较佳的是提供控制装置，以便控制一个或几个装置参数，较佳的是包括在随后的光脉冲作用之间的、最小的、可允许的经过时间。因此，该控制装置较佳的是与触发电路和/或脉冲发生电路连接。较佳的是提供一安全的互锁，以便减少意外开始光脉冲作用的危险。这里和附后的权利要求书描述了安全互锁的较佳特征。
- 10

较佳的是提供一种可有选择地调整传播的光的强度的装置。鉴于各种着色玻璃面板在预期的波长范围内吸收光能的程度不同，它是重要的。较佳的是，该装置包括不同的预定参数设定，它可以根据准备分离的玻璃面板的色泽转换。

- 15 光能可由粘结材料本身、或通过包括面板的吸收层（诸如通常可在汽车玻璃面板上见到的熔结层）、或通过在界面处提供适当的光吸收涂层在粘结材料/面板的界面处吸收。

- 光能传播装置可环绕着玻璃面板的周边被跟踪，较佳的是根据光能传播装置的功率和脉冲方式以预定的速率跟踪。为此，可提供跟踪装置（较佳的是监控的跟踪装置）。
- 20

此外，光能传播装置可手持并由操作者手工定位在玻璃面板上。因此，传播装置可具有一手动触发器，以便当传播头定位在操作者需要的地方时发出一光脉冲。

该装置较佳的是还包括一安全互锁，它需要至少两个输入装置，以便在传播装置能够传播光能前被启动。包含该互锁的输入装置之一可包括（主）手动触发器。

- 25 该装置较佳的是包括一传播光能的传播头（理想的是承载一发光装置），该传播头较佳的是包括至少两个组成安全互锁的输入装置，在传播头上的两输入装置需要启动，以便能由传播装置传播光能。

组成安全互锁的输入装置较佳的是包括电输入装置（诸如开关装置）。启动后，组成互锁的输入装置较佳的是被复原至未启动状态。

- 30 在一个实施例里，被传播的光能包括许多波长，较佳的是在光谱的可见光范围内。在一个实施例里，光能较佳的是非相干的。光能较佳的是是随距离迅速衰减、

以至在离开能量传播装置几厘米（较佳的是小于 10cm，更佳的是小于 5cm）处迅速削弱，而光能强度从其最大值显著降低（较佳的是降低至最大值的 50% 或更小）。

- 脉冲方式是受控制的，较佳的是，在前一个光脉冲在一预定的时间内发生的情况下，禁止后一个光脉冲。这将防止该装置太快工作（这可能产生玻璃面板和/或气体放电管的过热）。如果触发器（或其它的启动器）被操作者设置成永久启动，该装置将有控制地使一系列脉冲作用在一预定时间间隔（通常大于最小允许时间间隔）中发生。该预定的时间间隔由控制装置设定，并取决于放电能级电平设定。通常，“连续”启动的预定时间间隔基本上在 0.5-5 秒（更佳的是 1-3 秒）的范围内。脉冲放电能级设定越高，最小允许间隔以及“连续”启动的预定时间间隔的设定值越长。

较理想的是，脉冲方式是受控制的，这样，如果在前面的光脉冲作用之后经过的时间大于一预定时间，后面的光脉冲作用将被禁止。这将确保该装置不可能意外地离开可操作状态，以供一系列脉冲作用接着使用。该装置（例如）可转换成“备用”方式。

- 传播的能量较佳的是每个脉冲基本上在 100 焦耳至 10,000 焦耳的范围内（更佳的是每个脉冲在 500 至 1500 焦耳范围内）。脉冲周期（ T_{on} ）较佳的是基本上在 1 μs 至 100ms 范围内，更佳的是在 1ms 至 2ms 范围内。

在一较佳实施例里，能量传播装置包括电动气体放电装置。较理想的是，该气体放电装置的工作是受控制的，以便限制脉冲速率和/或光脉冲的持续时间。

- 气体放电装置的工作较佳的是通过以下方式控制：

- （1）对一电容器结构充电；
- （2）启动一触发器脉冲，使电容器结构放电；以及
- （3）使电容器结构放电通过一电感器至气体放电装置。

- 因此，对于该较佳实施例，按照本发明的装置包括能量传播装置，而其包括电动气体放电装置。

电动气体放电装置是受控制的，以便限制传播的光的脉冲速率。该装置较佳的是包括一脉冲发生电路，它具有一电容器和电感器结构，其中，电容器放电通过电感器，以便使电动气体放电装置产生光脉冲。该装置较佳的是还包括一触发电路，以便启动脉冲发生电路中的电容器进行放电。

- 较佳的是，提供控制装置，以便控制一个或多个装置参数，这些参数包括在电动气体放电装置的后来的放电脉冲之间的最小的可允许的经过时间。

电动气体放电装置较佳的是包括一电动气体放电管。

该电动气体放电装置较理想的是包括一反射体（较佳的是一抛物面反射体），它被安装成沿预定方向引导发射的光。该反射体较佳的是包括一用耐热材料、较佳的是银制成的反射涂层。

- 5 该装置较佳的是包括一窗，发射的光通过该窗被引导通过玻璃面板。该窗可从该装置上省略掉，省略该窗后发现，这将有助于光发射装置（放电管）的冷却。

较理想的是，该装置包括一边缘导向（较佳的是可释放地“按扣配合”）装置，以便靠着玻璃面板的周边定位。该边缘导向装置有助于操作者手工定位该装置，使其正确地相对于固定玻璃面板的粘结珠滴定位。

- 10 该装置可包括聚焦装置，它被安装成将光能聚焦在一预定位置上。

在一个实施例里，可协调光能传播装置的跟踪和脉冲操作，这样，后来的脉冲在空间上可重叠在玻璃面板的相关部分上。用这种方式工作可确保面板在粘结材料/面板内侧层界面处与框架较好地分离。

- 15 已经发现，对于玻璃面板（特别是包括着色的中间层的玻璃面板）来说，光能传播装置以脉冲方式工作将提供有益效果，这是因为在隔离屏或面板（特别是在层压的玻璃面板的中间层处）的本体里的能量吸收是最低的。

在一个较佳实施例里，该装置包括：

- 20 (1) 一光能传播头，它包括一可电动操作的光发射元件；
(2) 一基础单元，它远离该传播头，该基础单元包括电源，以便提供给传播头的光发射元件；以及
(3) 柔软的管缆，它从基础单元延伸至传播头，以便使传播头与基础单元连接。

附图说明

本发明将通过下面的、仅作为例子的具体实施例并参考附图来描述。

图 1 是显示光能的脉动光操作和对玻璃面板及熔结温度的影响的图解表示；

图 2 是类似于图 1 的图解表示，它显示了现有技术中的连续波激光辐射和对熔结和玻璃面板温度的影响；

图 3 是按照本发明的光能传播装置的第一实施例的示意图；

图 4 是按照本发明的装置的一较佳实施例的立体图；

图 5 是图 4 所示装置中的光能传播头的立体图；

图 6 是图 5 中的传播头的零件分解图；

图 7 是包括前面附图中的光能传播装置的一装置的系统框图；

图 8 是图 7 所示的系统中的脉冲形成电路的框图；

图 9 是图 7 所示的系统中的触发电路的框图。

具体实施方式

在所示的用途里，装置 1 被用来从框架 7 上卸下汽车玻璃面板（挡风玻璃 16），玻璃面板 16 通过插入的、黑色的、沿面板 16 的整个周边延伸的、与框架 7 接触的聚氨酯粘结珠滴 8 而粘结在框架 7 上。

玻璃面板 16 包括一外侧玻璃层 9，一内侧玻璃层 10，及在它们之间的一中间层 11，该中间层包括一染色片材料，该片材料对于可见光的某些波长是透明的，但对于其它的波长包括紫外线（U.V.）辐射是不透明的。中间层 11 的用途是给挡风玻璃 16 提供结构强度，诸如在碰撞的情况下使挡风玻璃保持完整性，此外还提供紫外线屏障。

在最靠近粘结珠滴 8 的地方、并在挡风玻璃 16 的内侧层 10 的周边处提供粘结玻璃的熔结层 12，它通常是暗色的（更多的是黑色）。提供熔结层的目的是防止紫外线通过挡风玻璃照射聚氨酯粘结珠滴 8 上，通常，粘结珠滴 8 在紫外线照射下会降解。

虽然在该具体实施例里介绍的是层压的挡风玻璃，但本发明同样适用于其它类似的、粘结的玻璃面板，诸如“钢化的”汽车玻璃面板等。

图 1 和 2 是将按照本发明的较佳的脉冲发生状态脉动的光（将在下文详细介绍）与现有技术中的、诸如 WO-A-9617737 国际专利所述的系统的连续波激光操作进行比较，并显示了与玻璃面板完整性（特别是层压的挡风玻璃的中间层 11 的分层）的临界值有关的熔结层 12 的温度的相关作用。

使用连续波激光辐射将导致在挡风玻璃 16 的本体内（特别是在层压挡风玻璃情况下在中间层 11 处）产生过度的热量。导致它比面板 16 的本体里没有显著的热量集聚需要更多的功率。此外，已发现在面板 16 的本体里的这种热量集聚将导致玻璃面板的本体里（或在层压面板的中间层 11 处）的玻璃破裂。这将增加在面板 16 的本体里的能量吸收，从而导致“连锁作用”，其中，愈大量的被传播的能量将被吸收在面板 16 的本体里。这将导致只有少量的能量到达熔结层 12/粘结珠滴 8 的界面上，从而降低了分离的效果。

在玻璃面板的自体里的这种过量的吸收也可能发生在非层压的挡风玻璃上，诸如“钢化玻璃”的玻璃面板上（特别是着色的）。现有技术中介绍的一种激光系统存在的另一个问题是，在主要是无人监控的情况下使用的强大的激光装置具有严格的健康和安全要求。此外，激光系统和装置趋向于相当昂贵。

使用脉动光操作能在足够短的时间内将一个能量脉冲传播给熔结层 12/粘结珠滴 8 的界面，从而确保在粘结珠滴 8/熔结层 12 的界面处吸收足够的、用来卸下的能量，且在玻璃面板 16 的自体里没有有害的热量集聚。用于玻璃面板的局部卸下的足够的能量可由单个脉冲传播；此外，重复的、连续不断的脉冲可能是较佳的，特别是对于着色较暗的玻璃面板。在使用连续不断的脉冲的情况下，在脉冲能量之间提供足够的时间（ T_{off} ），从而允许吸收在玻璃面板自体里（包括中间层 11 处）的热量消散。使用非平行光有助于能量随离开装置的距离迅速衰减，且从健康和安全的观点看使该装置更为适合。

参看图 3，装置 1 包括一传播头 4，该传播头包括一电气体放电管 2，而该气体放电管包含高压稀有/惰性气体，诸如氙或氪。气体放电管工作时产生一光输出脉冲，其范围在可见光谱的波长范围内（约在 400nm 至 700nm 的范围内）。每个脉冲输出的能量通常在 500—1500 焦耳范围内，然而，能量随离开气体放电管的距离迅速削弱（衰减）（这是一个重要的操作性能，将在下面进一步介绍）。

壳体 3 环绕着气体放电管，并包括屏蔽侧壁 5、6 和一横跨的可见光传播窗 7'。一抛物面反射壁 8' 位于传播窗 7' 的相反侧，以便将来自气体放电管 2 相反侧的光反射通过传播窗 7'。反射壁 8' 上提供有防热反射涂层，通常是包括银的材料。

使用时，光学传播头位于图 3 所示的位置上，操纵一可手动的触发器，产生单个光脉冲，它通过挡风玻璃 16 而在熔结层 12 和/或粘结珠滴 8 处被吸收。熔结层 12 或粘结珠滴吸收加热，一般通过玻璃消融、珠滴 8 的温度炭化、或其它加热机理与挡风玻璃脱离。通常，单个点/脉冲足以释放一段长度的挡风玻璃，该长度大致是气体放电管 2 的长度（通常是 5—15cm），当然，也可使用多点（例如在较低功率时，以便使熔结的损坏降到最低程度，或者挡风玻璃被着色处）。在一种典型的系统里，5cm×2cm 的能量足迹突出在玻璃面板上。然后，在发出另一个光脉冲前，操作者将其移动至挡风玻璃周边的相邻部分上。环绕着面板的整个周长重复该程序，从而达到全部卸下。

在一种较佳结构里（如图 4 至 6 所示），传播头 4 通过一临时管缆 41 与一

基本单元 40 连接。基本单元 40 包括电源和操纵装置的控制系统 29, 还包括触发电路 30、脉冲形成电路 31、电容器组 32 电感器 34 和电容器充电电源 33。电源和控制系统将在下面参考图 7 至 9 进行详细介绍。管缆 41 包括电缆, 以便将电能提供给传播头 4 的各元件, 它包括闪光灯气体放电管 2a、2b 和冷却风扇 45、46。

如图 6 所示, 传播头 4 包括一对闪光灯 (电气体放电管) 2a、2b, 它们以平行方式安装, 在端部接头 47 和 48 之间延伸并穿过壳体 3 里的小孔 47 和 48。以平行方式提供闪光灯 2a 和 2b 可确保传播所需要的光能, 以实现玻璃面板的拆卸, 而且还可改进热/电效率。通常, 使用平行布置的管子的系统可提供 2 万至 100 万次脉冲作用 (取决于面板色泽); 而单根管子在失效前只能提供大约 200 至 500 次脉冲作用。串联的电连接改善和提供了最适宜的电容器用法, 这是因为电荷连续不断地依此通过串联的管子。

壳体 3 的内壁上涂有反射热量的防护材料 (通常包括银), 并形成一曲面反射表面, 以便反射来自闪光灯 2a 和 2b 的光, 使它们向下通过壳体 3 的开口端 48。壳体 3 安装在从下壳体部分 50 突出的护套 49 里。突出的护套 49 的最下部与一由开口附件板 55 固定的石英窗 54 配合。石英窗 54 允许闪光灯 2a 和 2b 产生的照明光穿过壳体 3 输出。附件板 55 的下侧安装一“按扣配合”的、可卸下的开口板 56, 开口板 56 包括一突出的纵向边缘 57。边缘 57 作为一边缘导向部分, 可靠着玻璃面板的外周边缘定位, 从而有助于传播头相对粘结珠滴 8 定位在正确的位置上。

壳体 3 的上部固定在壳体 51 上, 壳体 51 的相对两端上安装着冷却风扇 45 和 46, 它们位于分别倾斜的导管 52 和 53 里, 以便引导冷却空气冷却闪光灯管子 2a 和 2b。为了最大限度地延长管子的使用寿命, 对闪光灯管子进行冷却是重要的。通常, 闪光灯管子 (在其它的用途里) 是水冷却的。水冷却对于本发明的装置是不切实际的, 这是因为为便于操作者使用, 照明头需要相对较轻和容易操纵。如果需要承载提供给传播头的冷却水, 管缆 41 将变得太笨重, 而如果将灌满冷却水的水冷却套安装在传播头里, 传播头将非常笨拙。此外, 储存在传播头里的冷却水很可能吸收由闪光灯管 2a 和 2b 发射的一部分有用光能。设置冷却风扇、平行的闪光灯管和反射层被认为是非常重要的、新颖的和有创造性的设计, 无论它们是单独存在和互相组合的。

壳体 58 固定在壳体 51 上, 并由此向上延伸。壳体 58 包括一中空圆柱 59

和一上部长边缘 60，管缆 41 固定于中空圆柱 59。模制罩盖 61 的一端（枢转安装孔 62）可枢转地安装在向上延伸的壳体 58 上。罩盖 61 包括互相隔开的通风口 68 和 69，以便让风扇 45 和 46 将外部空气吸入装置的内部。

当向下的手动压力作用在罩盖 61 上时，发生罩盖相对壳体 58（克服一偏压弹簧---未画出）稍许枢转“关闭”运动，导致罩盖 61 上的内侧结构与壳体 58 上的限位开关 63 啮合。结果，限位开关关闭。控制系统 29 限制闪光灯脉冲发生，除非限位开关 63 被关闭。这样，限位开关 63 和可枢转的罩盖 61 被作为一安全互锁结构，防止闪光灯启动，除非预定的条件得到满足（在此，除非足够的压力施加在罩盖 61 上）。即使该互锁过量，在罩盖 61 上的一外侧开关 66 必须在控制系统 29 启动闪光灯工作前启动。因此，互锁装置需要至少两个输入信号在闪光灯脉冲能被触发前经过控制系统 29。其它可考虑的互锁（例如）可包括安装在传播头上、以检测是否与玻璃面板接触的一压力或其它传感器，和/或设置在壳体上的第二可手动操作的开关 67（这两个开关需要启动，以便开始闪光灯启动程序）。

已经发现，由此可获得显著改进的效果，其中，传播的光在光谱的可见范围内，且光按照一方式脉动，其中，传播一系列的光的不连续脉冲，脉冲的持续时间(T_{on})基本上在 $1\mu s$ 至 $100ms$ 范围内（较佳的是在 $1ms$ 至 $2ms$ 范围内），而脉冲的重复频率基本上在 $0.1Hz$ 至 $10Hz$ 范围内（较佳的是在 $0.3Hz$ 至 $1Hz$ 范围内）。

已经发现，使用这里所述的脉动方式和光的较低波长（在可见光谱内）可提供显著提高的效果，其中，传播的大部分能量聚集在熔结层 12/粘结珠滴 8 的界面上，避免或至少改善了在中间层 11 上产生过度的热量。

传播头 4 被用来将光能传播通过玻璃面板，以便使能量聚集在熔结层 12 上。面板 16 与框架 7 的分离是在熔结层 12/粘结珠滴 8 的界面处吸收能量、导致迅速加热的结果，其中，包括面板 16 的熔结 12 的分裂或降解，或包括粘结珠滴 8 的材料的降解（或在安装、并与粘结珠滴接触前施加在玻璃面板上的第一涂层的降解）。该拆卸机构可包括所述的几种机构的组合。

参看图 7，通过控制单元 29 提供适当的程序指令并与手动触发器连接，管子 2a 和 2b 可受控制地按照预定的脉动方式产生高密度的脉冲。控制单元 29 控制触发电路 30 的工作，以便启动脉冲发生电路 31，（按照上面所述的“互锁”布置）提供电流给管子 2a 和 2b，从而产生具有理想性能的光脉冲。

该装置的另一个特点是，所谓的“预燃电路（simmer circuit）”在装置处于“准备”方式时被用来施加一基本连续的泄漏/滴流电流给闪光灯 2a 或 2b。这将防止电容器过度充电，并延长闪光灯使用寿命。“预燃电路”一般由气体放电装置而知道。本发明装置独有的特点是，滴流/渗流电流被作为一安全特征，这是因为闪光灯 2a 和 2b 使用的电流被（控制单元 29）连续监控，如果（因灯失效或损坏）没有电流通过，提供给闪光灯 2a 和 2b 的电流将被切断。

参看图 8，脉冲形成电路 31 包括一电容器组 32，它通过电源 33 给充电至预定的电压。电容器组 32 储存电荷，直至储存在电容器组 32 里的电荷通过电感器 34 和第二触发变压器 35 放电给管子 2 时，来自触发电路的触发脉冲开始放电给放电管子 2。放电的时间常数（以及这里的光脉冲持续时间和“轮廓形状”）由电感器 34 和电容器组 32 的数值确定。对于一操作系统来说，1ms 至 2ms 的脉冲持续时间被认为是适当的。为此目的，脉冲持续时间应该被理解为是在光能到达其最大值的一半和然后下降至其最大值的一半之间的时间间隔。所需要的脉冲持续时间按照将被拆卸的玻璃面板的光学性能改变。例如，不同的玻璃色泽需要提供不同程度的能量、因而是不同的功率来实现拆卸。因此，电容器组 32 和电感器 34 可根据被拆卸的玻璃面板重新设置至适当的数值，以便改变被传播的脉冲的“轮廓形状”和功率。在基础单元 40 上的可手动或自动选择的控制器 70 允许闪光灯管子 2a 和 2b 的输出能量和/或脉冲持续时间随作为目标的玻璃面板的色泽而改变。该装置还可提供可由操作者（或自动）选择的预调装置，以便适用于普通的玻璃色泽或其它已知的变化。为了调整装置的光功率，电容器放电电源可改变。

脉冲重复频率（对应于脉冲间的间隔的长度 T_{off} ）是非常重要的，它可以确保连续的脉冲之间的周期足以允许在挡风玻璃厚度内吸收的热量在更多的能量传播前被耗散。此外，通过该方式，闪光灯管子 2a 和 2b 的过热得到改善，而闪光灯的使用寿命得到提高。控制单元 29 可越过手动触发器而限制触发电路 30 开始放电，直至所需要的时间周期已过去。启动之间的最小间隔一般控制在 0.3Hz—1Hz 范围内。也是通过控制系统设定的启动之间的最大间隔一般控制在 10—20 秒范围内或以上。如果操作者在从先前的启动已经经过最大的间隔后仍没有启动闪光灯管子，控制系统将自动地使电容器向地面放电，并将电源转换至准备方式；此后，在基础单元 40 上的电源必须在装置工作前设定在“启动”方式上。最大的时间延迟“暂停”特征确保该装置在随后偶然使用

中不能停留在工作方式。这是用于该实施例的一个重要的安全特征。

每个光脉冲传播的能量按照玻璃面板的色泽或其它性质选定，但一般在每脉冲 500 至 1500 焦耳之间改变。由于使用非激光的光，能量随离开光学传播头 4 的距离而迅速衰减，因此，足以使玻璃面板脱胶卸下，不会受到操作者意外失误的影响。这是用于该实施例的一个重要的安全特征。

在一个实施例里，传播头 4 可由一机动的跟踪系统（未画出）携带，它被安装成可使传播头 4 环绕着玻璃面板 16 的整个周边移动，从而从框架 7 上完全卸下面板 16。可协调跟踪系统的工作和传播头 4 传播的光能（由一控制装置----未画出），这样，环绕着框架的跟踪速度可维持在预定的速率上。

为了获得最佳的性能，脉动的光的相继的脉冲较佳的是在空间上重叠。

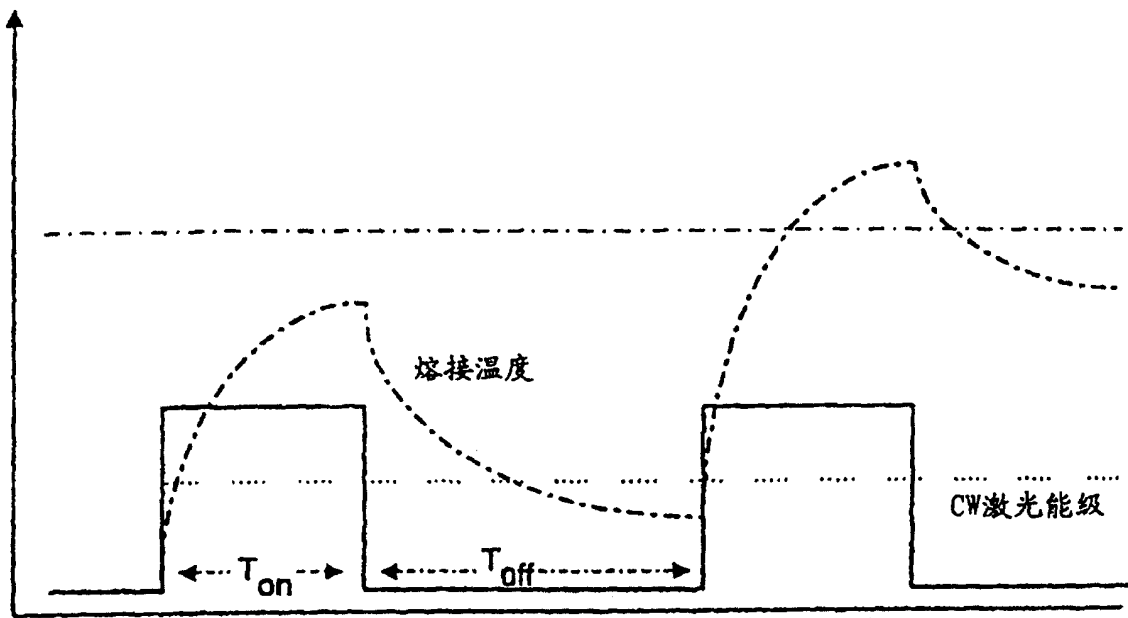


图 1

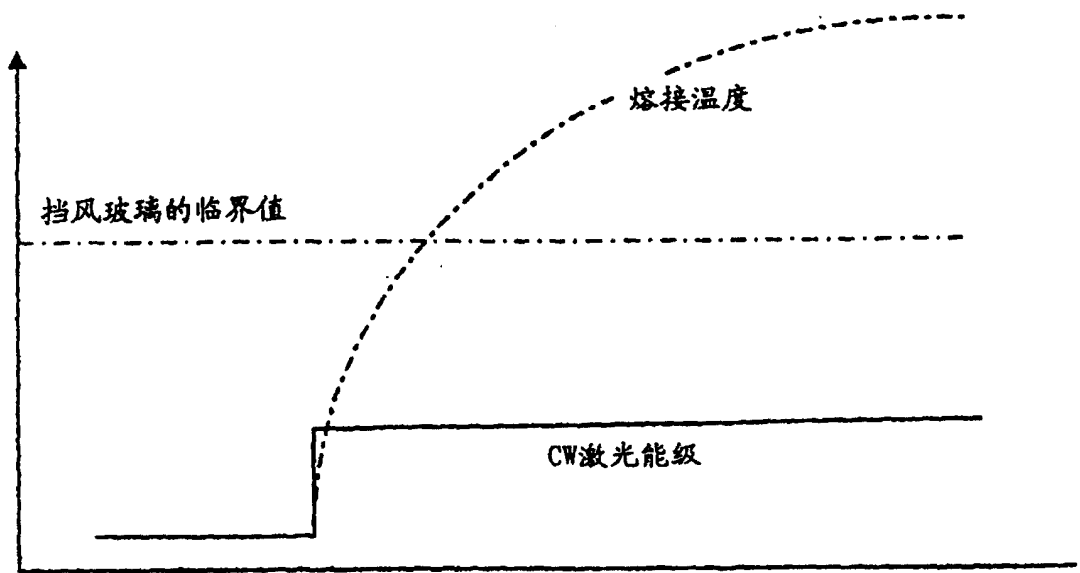


图 2

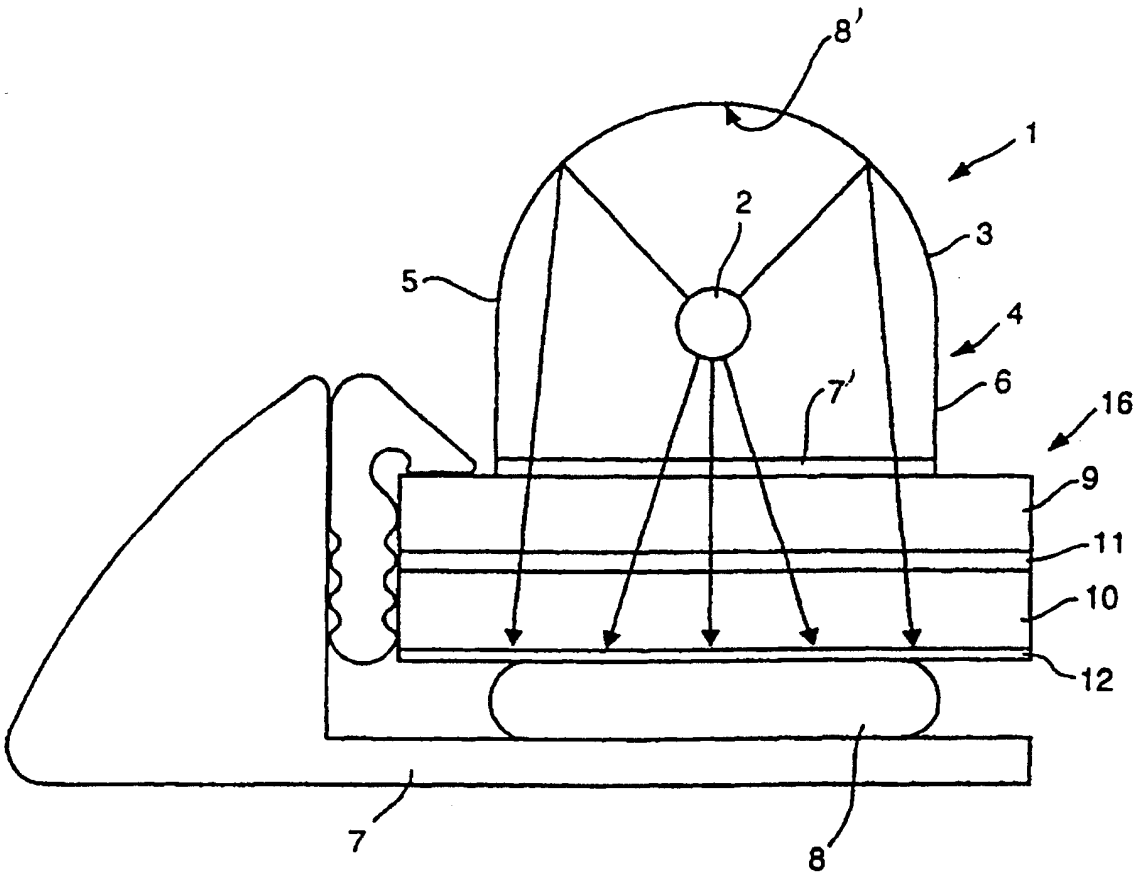
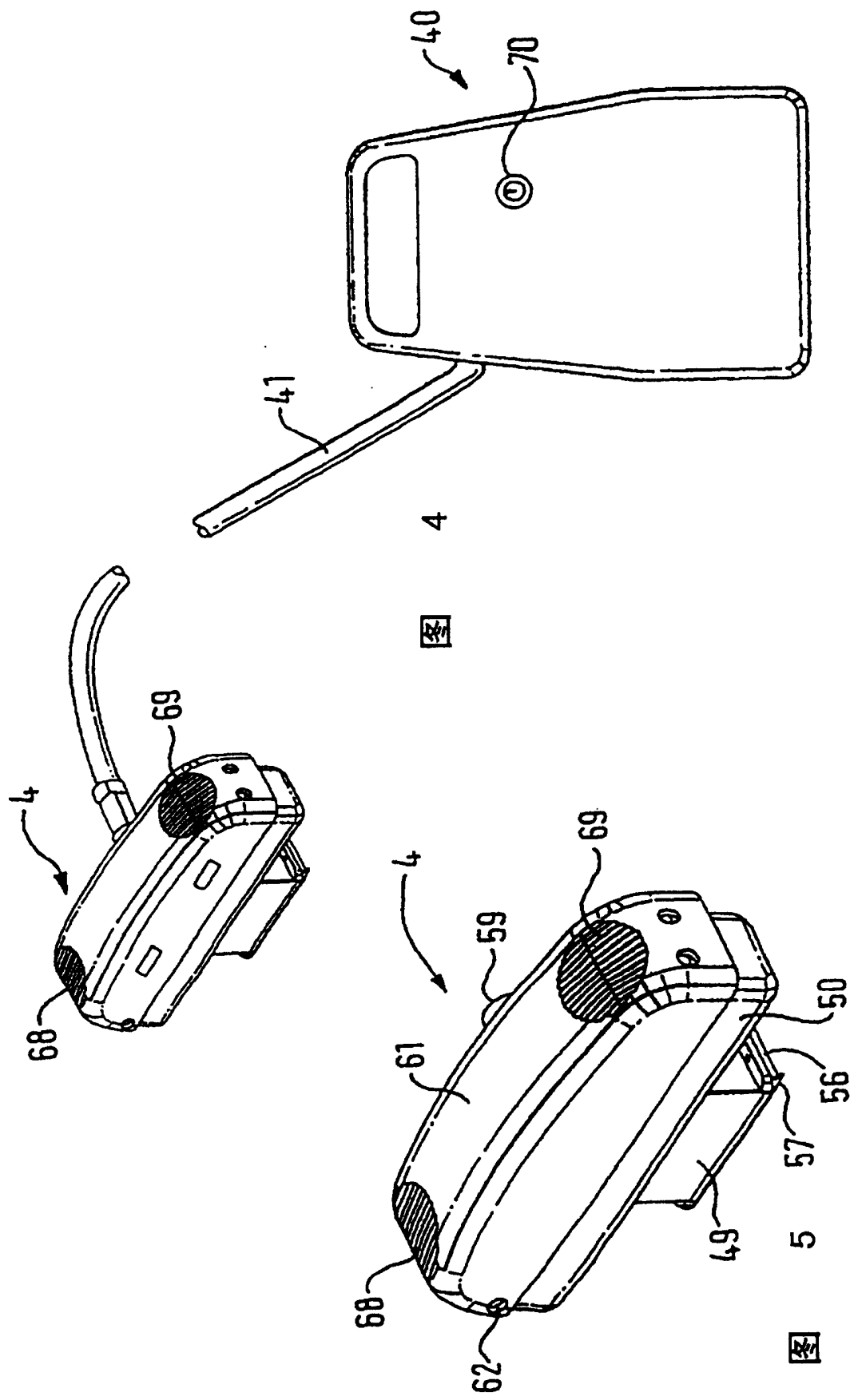


图 3



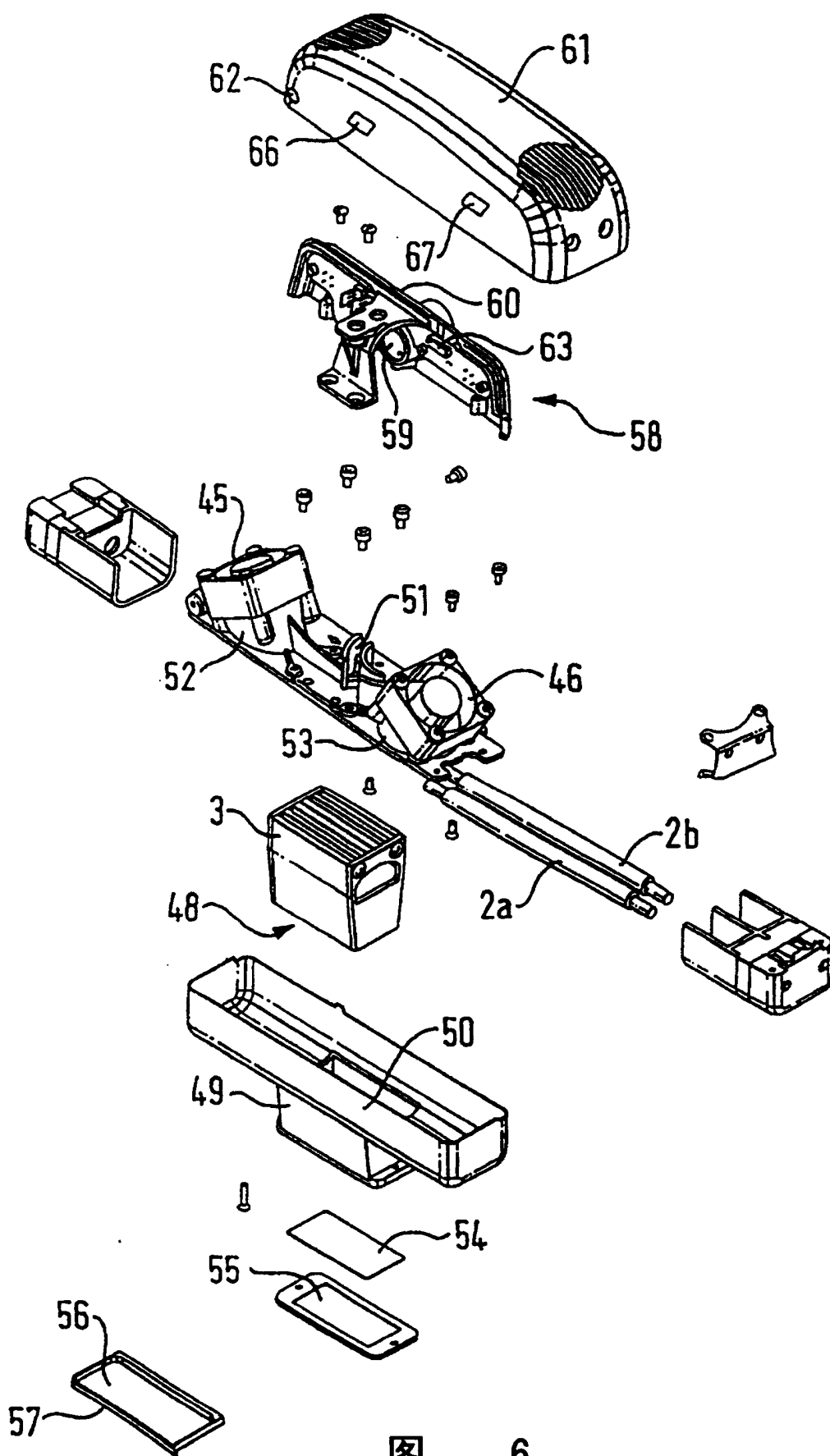


图 6

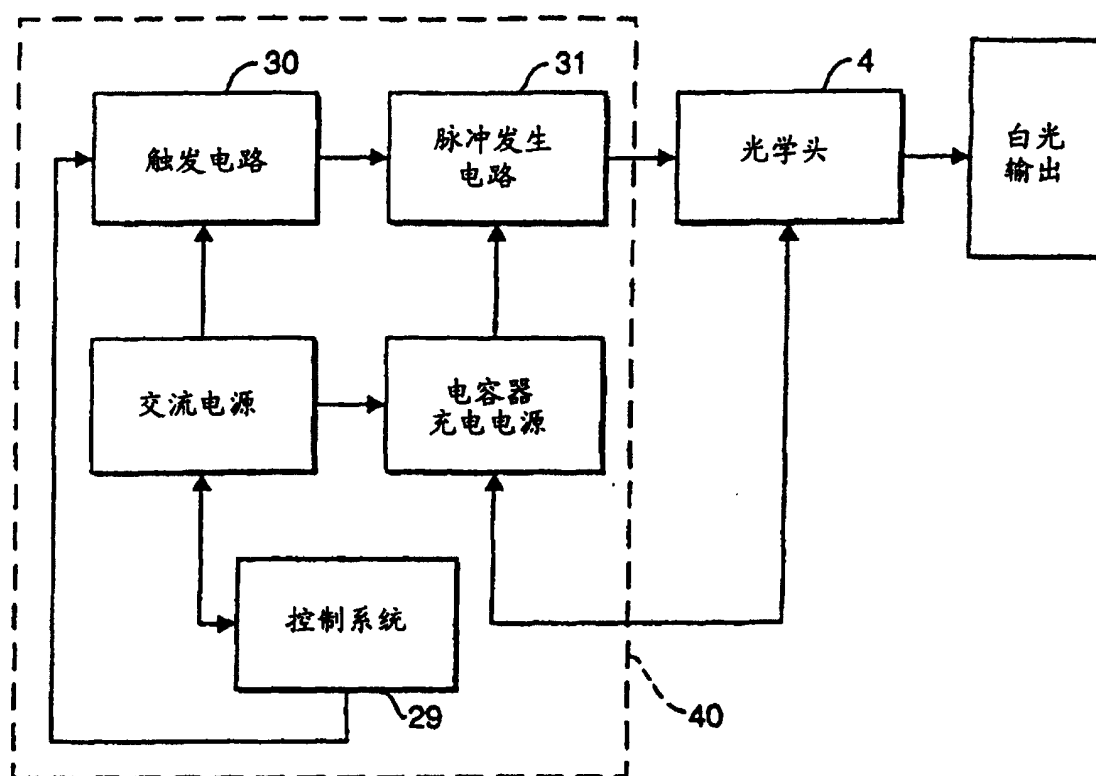


图 7

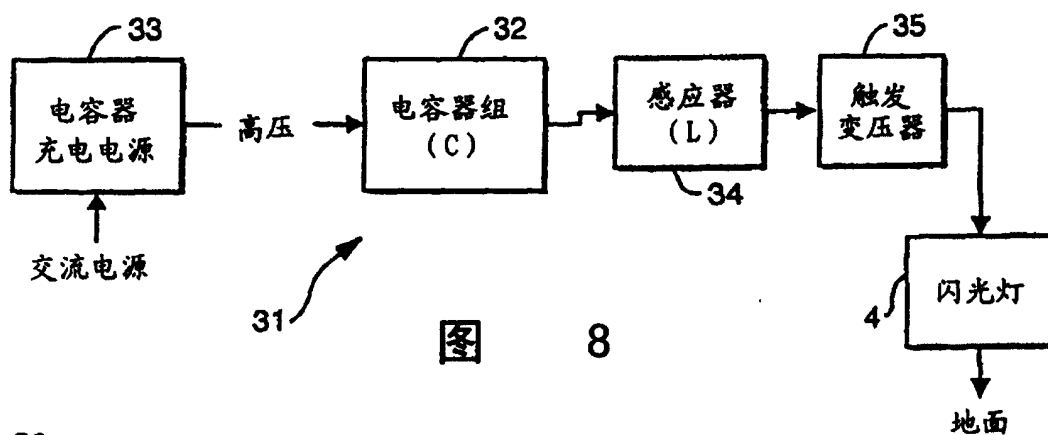


图 8

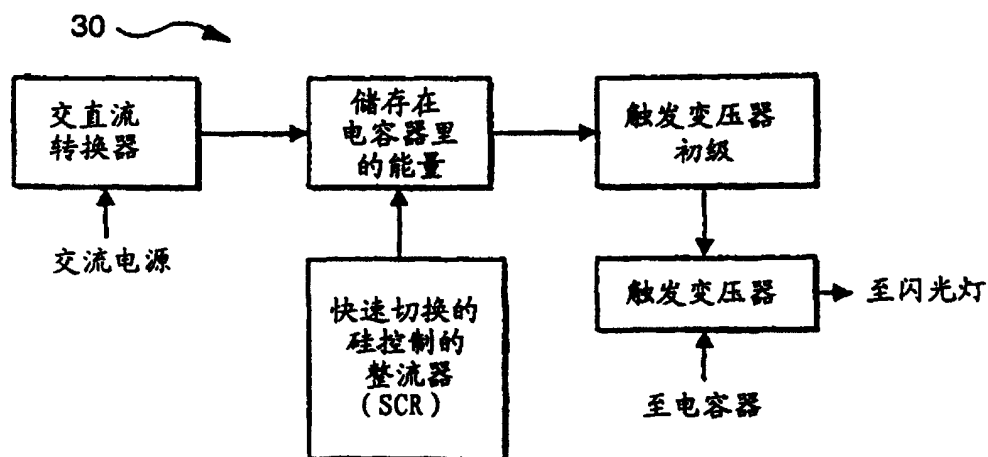


图 9