



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94194361.5

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

H01H 37/00

[43]公开日 1996年11月27日

[22]申请日 94.10.21

[30]优先权

[32]93.10.21 [33]GB [31]9321681.0

[32]94.1.27 [33]GB [31]9401559.1

[86]国际申请 PCT/GB94/02323 94.10.21

[87]国际公布 WO95/11515 英 95.4.27

[85]进入国家阶段日期 96.5.31

[71]申请人 奥特控制有限公司

地址 英国德比郡

[72]发明人 R·A·欧内尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

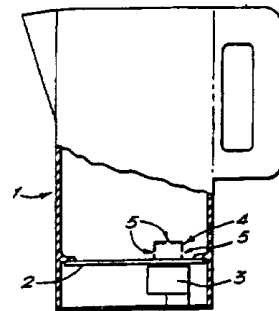
代理人 王勇 邹光新

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 有关电热沸水器的改进

[57]摘要

一种电热沸水器,具有插入沸水器基板中的平板形加热元件,该平板形加热元件包括一个不锈钢板,在其下侧上形成一个印刷的加热元件,该印刷的加热元件夹持在两个电绝缘的玻璃层之间。用于在过热状态断开元件电源的控制器具有双金属片形式的一级致动器,它通过在最外边的玻璃绝缘层上形成的窗口能直接接近印刷的加热元件,并且使双金属片固定在一个二级致动器上,二级致动器取可热压扁的用于双金属片的托架形式,其接触窗口周围的玻璃绝缘层;通过这一措施使一级和二级致动器可经受不同的温度。在平板形加热元件的相对侧(湿侧)上的和窗口位置相对应的一个位置上设置一个内室,该内室带有开口,当沸水器注水时可充入水,并且当沸水器中的水沸腾时,该内室可模拟能由双金属片检测的过热状态,并且在内室中产生的蒸汽将水从内室排掉,借此,一个信号控制器可在沸腾时自动切断电源并且还可提供元件的过热保护。



(BJ)第 1456 号

## 权利要求书

---

1.一种电热沸水器,其中的平板形加热元件耦合到该沸水器的壁上或者构成该沸水器的壁,设置一个用于所说加热元件的热敏控制器,使其在一个特定的位置与所说加热元件热接触,并且在该沸水器的所说壁上的与控制器和加热元件热接触的位置相对应的位置设一内室,对该内室进行安排,使得当给沸水器填水时内室在沸水器使用中一直注有水,并且在内室中开始沸腾并随后产生的蒸汽将水从这里基本排除,从而可模拟一种烧干沸腾状态,这一状态可由热敏控制器检测。

2.如权利要求1的电热沸水器,其中的平板形加热元件包括一个固定到一个平板形元件的细长的,有金属护套的、电绝缘的、电阻加热元件。

3.如权利要求1的电热沸水器,其中的平板形的加热元件包括一个在电绝缘衬底上形成的成一定图形的电阻加热元件。

4.如权利要求1的电热沸水器,其中的平板形加热元件包括一个不锈钢薄片,它形成该元件的上表面,在不锈钢薄片的下侧设有一个薄的玻璃层,或其它的耐热的电绝缘材料,在所说电绝缘材料层上形成电阻加热元件本身,并且在电阻加热元件本身上形成另一个薄的玻璃层或其它耐热的电绝缘材料。

5.如前述权利要求中任何一个所述的电热沸水器,其中所说热敏控制器包括一级控制器和二级控制器,并且一旦一级控制器失效则二级控制器开始工作。

6.如权利要求1的电热沸水器,其中将所说平板形加热元件设计成能与一个热敏控制器一道使用,该热敏控制器具有一级热敏

致动器和二级热敏致动器，二级热敏致动器响应于明显高于一级致动器设计操作温度的元件温度而操作，所说平板形加热元件包括一个衬底或基板，在所说衬底或基板的至少一个表面的一部分上形成的电绝缘层，在所说电绝缘层上形成的因而与所说衬底或基板隔离的一个电导体，所说电导体形成材料的电阻等于构成电阻加热元件本身的电阻，并且还包括在所说电导体上形成的另一个电绝缘层，所说另一个电绝缘层有一个贯通开口，在使用带有上述热敏控制器的电热元件过程中一级热敏致动器通过该开口可以接近所说电导体，因而可直接响应于它的温度，并且可防止二级热敏致动器直接接近所说电导体，二级热敏致动器通过另一个电绝缘层的热传导来响应所说电导体的温度。

7.如权利要求6的电热沸水器，其中所说衬底或基板由金属材料形成。

8.如权利要求7的电热沸水器，其中所说金属材料包括不锈钢。

9.如权利要求6的电热沸水器，其中所说衬底或基板由非金属电绝缘材料形成。

10.如权利要求6 - 9中任何一个所述的电热沸水器，其中首次提到的电绝缘层和/或所说另一个电绝缘层由玻璃材料构成。

11.如权利要求6 - 10中任何一个所述的电热沸水器，其中所说电导体包括淀积在首次提到的电绝缘层上的电阻性加热器印刷线。

12.如权利要求11的电热沸水器，其中所说的加热器印刷线包括设在所说另一个电绝缘层上的相应孔下方的终端点，以便能够接近所说终端点，向加热器印刷线提供电能。

13.如权利要求6 - 12中任何一个所述的电热沸水器，其中一

级热敏致动器包括一个双金属元件，二级热敏致动器包括一个部件，构成该部件的材料在超过预定温度的温度时在弹性元件压力下可以变形。

14.如权利要求 13 的电热沸水器，其中的二级热敏致动器包括一个由热塑性材料形成的部件。

15.如权利要求 13 或 14 的电热沸水器，其中的二级热敏致动器包括一个用于所说双金属元件的托架。

16.如权利要求 13 - 15 中任何一个所述的电热沸水器，所说元件保护控制器包括一个由电绝缘材料形成的主体部件，所说一级热敏开关致动器就设在所说主体部件的一侧上以便与加热元件的所说开口并置，所说二级热敏致动器设在所说主体部件的所说这一侧上，以便在一个或多个与所说开口分开的位置与所说加热元件并置，在所说主体部件上设置开关装置，开关装置响应于所说一级和二级热敏致动器，以便确定是否通过控制器向加热元件提供电能，并且还设置终端装置，它电连接到所说开关装置并且在所说主体部件的所说这一侧上延伸，以便电接触所说加热元件的电终端。

# 说明书

## 有关电热沸水器的改进

### 本发明的领域

本发明有关电热沸水器的改进，如电壶、热水罐，还包括深底锅、浅底锅、茶水壶、实验室设备，等等，进而还涉及用于这些器皿的电热元件的改进，以及用于确定加热元件的操作的相关控制器的改进。虽然本发明可以具体应用到电壶、热水罐，并且下面还参照这些应用来描述本发明，但本发明不限于这种应用。

### 本发明的背景技术

按常规作法，为自动电壶和热水罐提供两个热控制器：即，一个是元件保护控制器，例如当通电的设备是空的，将产生一个过热状态，该控制器按照检测到的这个过热状态切断加到设备的电加热元件上的电源；另一个是蒸汽控制器，当被加热的水沸腾时减少供电或切断提供给加热元件的电源。这样一些控制器通常具有它们自己的热传感器，通常是一个双金属元件，元件保护控制器进一步还可包括某种形式的二级或备用保护，它在一级控制失效时（可能性很小）动作。Otter Controls Ltd.制造的 X1 控制器是一种典型的元件保护控制器，并且基本上如 GB - A - 2194099 中参照图 3A、3B 和 3C 所描述的那样；并且，Otter Controls Ltd.制造的 J1 控制器是典型的蒸汽控制器，并且基本上如 GB - A - 2212664 中参照它的图 3A - 3M 描述的那样。

在 GB - A - 2228634 中描述了一种用于沸水器的单个传感器的电子控制器。这个控制器利用一个热敏电阻器，检测随热敏电阻器的电阻变化的元件温度和随热敏电阻器电阻的变化率而变

的沸腾起始点。然而，即使用当前最先进的电子学技术，也不太可能以和双金属控制器差不多的阶段制造出能够转换、断开电网负荷的电路。

在 GB - A - 1 143 834 ( Matsushita ) 中提出过一种单个传感器的控制器，但就我们所知至今还没制造出这种控制器。按此建议，安装到一个顶板 ( head plate ) ( 用于在壶中或其它沸水器中安装加热元件 ) 上的带护套的、隔离的、电阻加热元件具有弯曲的加热元件本身，以确定在加热元件主要部分的总体水平上方的一个位置固定到元件顶板上的回热部分 ( hot return portion )，并且在元件回热部分固定的区域的元件顶板上设置一个带孔的内室。在 GB - A - 1 143 834 申请时，在加热元件本身的主要部分上方的一个水平位置设置固定到元件顶部的回热元件部分还是常规的作法，这种结构能够保证：如果非自动壶偶然忘记而烧干，随着水位下降首先露出来的是元件的回热部分，这部分随之产生过热，从而可通过元件顶部向设在其对面的双金属控制器或其它控制器提供一个热信号。通过这一措施，可在元件的任何主要部分严重过热前切断元件的电源。将元件的回热部分封闭在一个内室中，在内室上设有足够多的小孔，以便在壶处在冷却状态时可将水充入内室的内部，在此情况下的 GB - A - 1 143 834 的建议是：沸腾时内室中产生的蒸汽要能够驱动来自内室的水，使元件的回热部分过热并可使双金属控制器或其它控制器动作。按照 GB - A - 1 143 834 提供的这种结构，单个的双金属控制器或其它控制器将要在壶沸腾时和通电的壶烧干时动作。

如以上所述，GB - A - 1 143 834 的建议尽管具有明显的简洁性和可提供元件过热保护及沸腾检测的单个传感器双金属控

制器的优点，但据我们所知至今尚未付诸实施。此外，在我们所作的一些实验中我们发现，用 GB - A - 1 143 834 中所述的加热元件在沸腾时实现足够大的温升以可靠操作热致动器是不可能的。应该理解，这样的致动器应能在正常加热期间经受的温度（这个温度例如可由于有钙垢增高）和水沸腾时经受的温度之间进行鉴别区分。

在我们的国际专利申请 NO.PCT/GB 93/00500(WO 93/18631) 中，描述了一种带有不锈钢护套的加热元件和热敏控制器的组合；该加热元件具有一个点焊到不锈钢前板上的回热部分，并且带有一个围绕回热部分设置的内室，从而使得相关器皿中的水由于使用该元件而沸腾、并且内室中产生的蒸汽把水从这里排除时回热部分的温度明显升高，比 100 ℃ 高得多；该控制器用于当元件顶板温度达到预定值时切断元件的电源；对该控制器进行安排，使其大致在所说点焊位置响应于元件顶板的温度。如 WO 93/18631 所述，通过用占极小空间的点焊替代传统的用于将加热元件的回热部分和顶板耦合的铜焊区域，并且把热敏控制器的双金属片和元件顶部的后面之间的散热用化合物的涂敷限制在点焊料的很小区域上，我们就能够在元件的保护和沸腾的检测方式这两方面都很满意地控制操作，因而克服了和 GB - A - 1 143 834 相关的问题。

在我们的国际专利申请 NO. PCT/GB 93/00501 (WO 93/18632) 中描述的另一种结构中，让一个细长的，有电绝缘的金属护套的电阻加热元件的端部（冷端）与一个元件顶部接合，该头部最好（但并非必须）由适当的耐热的合成塑料材料构成，由高导热性材料构成的导热元件从靠近元件的一端的元件加热部分伸出并穿过元件顶部，从而可借助适当控制器检测元件温度，并

且有一个内室包围着该元件部分的所说加热部分，这种结构应该使该加热元件同一个沸水器一道使用过程中当给沸水器注水时给内室也注入水，并且在沸腾开始以及随后在所说内室中产生的蒸汽将使水基本上从内室排光，从而可模拟出干烧情况，这种情况可由热耦合到所说传热元件上的一个适当的热敏控制器来检测。如 WO 93/18632 所述，这种结构也能够用单个控制器完成两种功能：即，元件保护和沸腾检测。

### 本发明的概述

按本发明，提供另一种结构，它能用单个的热敏控制器提供元件保护和沸腾检测这两种功能。按本发明，如下面将要描述的，可取各种不同形式的平板形加热元件或者夹持到，或者按其它方式耦合到、或者组成为一个沸水器的壁、底、或底壁（例如），对热敏控制器（如前述的 X1 控制器或其改进形式）进行安排，使其在一个特殊的位置与加热元件热接触，并且在沸水器的所说壁上与控制器和加热元件热接触的位置相对应的一个位置上设置一个内室，对该内室进行安排，以便在使用该沸水器期间当给沸水器注水时内室可填满水，并且在开始沸腾时在该内室中随后产生的蒸汽基本上将水从这里排走，从而可模拟一种干烧情况，通过热敏控制器可检测这种情况。

本发明还引伸到上述的平板形加热元件和上述的一个内室的组合件，该平板形加热元件耦合到沸水器的一个壁上，或者作为沸水器的一个壁引入。在加热元件本身适于形成液体加热器皿的一个壁的情况下可将内室固定到加热元件上，该内室或者可以具有能与设在加热元件上的辅助结构相配合的结构，以便按可操作方式将内室固定到加热元件上。

在按本发明的结构的使用过程中，给沸水器注水使水注入到

内室中，当水被加热并最终沸腾时，在内室中产生的蒸汽使水从内室排除，从而在内室中产生一个模拟的干烧状态，因而引起加热元件温度的局部增高，并且断开温度敏感的控制器的。对内室的开口进行设计，使得在内室中的局部沸腾（由内室对被加热的水的体积内建立的对流的限制引起的）可把蒸汽排出来并由来自沸水器主要部分的较冷的水代替，但当沸水器中的水整体沸腾时，就不再有较冷的水供给，在内室下方的元件区域发生干烧，它的温度明显迅速地升高，使控制器断开。

上述的平板形加热元件例如可以是固定到一个平板元件上的细长的、有金属护套的、电绝缘的、电阻加热元件，如在众所周知的咖啡制备设备中，一般用这样一种加热元件给已制备好的咖啡保温，它一般包括一个带有护套的加热元件，如前述的铸件，或者嵌入一个铝铸件中，该铝铸件本身可以形成沸水器的底，或者按另一种形式适于固定到通用的沸水器不锈钢底上。此外，平板形加热元件可以是在一个电绝缘衬底上形成的带有图案的电阻加热元件，形成的方法本身全是众所周知的，例如使用导电油墨的平版印刷技术，在半导体器件制造领域众所周知的光刻技术、和/或其它的一些淀积技术，如金属的火焰喷油、等离子蒸汽淀积，等等。本发明不限于平板形加热元件的任一特定形式。

热敏控制器可以是 GB - A - 2194099 中参照它的图 3A、3B、3C 描述的先前提到过的 X1 控制器的改进形式。X1 控制器通过加入在使用中和加热元件紧密热接触的双金属致动器提供元件的一级保护，并且进一步通过安装在合成塑料托架上的双金属致动器提供一级保护一旦失效（可能性很小）时有效的二级保护或备用保护；对该托架进行安排，使元件顶部的温度一旦连续升高到高于一级保护正常操作的温度时该托架要发生形变，并对

这样产生的形变进行安排，使其能断开加热元件的电源。因为平板形加热元件并非必须包括所谓的“冷端”（“冷端”是与常规的有护套的加热元件中的电阻加热元件电连接的），所以对于 GB - A - 2194099 中所述的 X1 控制器的改进一般是必要的；显然，如果设有这样的冷端或者它们的等效物，则可不对 X1 控制器进行改进，这取决于其它的情况。在这方面对 X1 控制器进行改进并使其能与平板形加热元件一起都连接到电路中，这一般都落在本领域中的普通技术人员的普通技术范围内；下面描述形成我们的英国专利申请 NO.9401559 的主题的一种优选的改进。例如，借助于平板形加热元件形成一个沸水器的底，可将改进的 X1 控制器（或任何其它合适的控制器）设置在一部分加热元件的下面并且与这部分加热元件热接触，并且在 X1 控制器的双金属片的上方直接安置内室，该内室具有开口以便让水进入并使蒸汽排出，如 WO 93/18631 和 WO 93/18632 所示。

下面描述一种典型的平板形电热元件，该元件可优选地用在本发明的实践中，并且该电热元件是和元件保护控制器（如 X1 控制器或其改进形式）一道使用的，该控制器具有一级热敏致动器和二级热敏致动器，二级热敏致动器响应于明显高于一级致动器操作温度的元件温度而操作。所说的平板形加热元件包括一个衬底或基板，在所说衬底或基板的至少一个表面的一部分上形成的一个电绝缘层，在所说电绝缘层上形成的并因此和所说衬底或基板隔开的一个电导体，构成所说电导体的材料的电阻等于构成电阻加热元件本身的电阻，以及在所说电导体上形成的另一个电绝缘层，所说另一个电绝缘层具有开口，在和前述的元件保护控制器一道使用该电热元件的过程中，一级热敏致动器通过该开口可以接近所说电导体，因而可直接响应于电导体的温度，并可防

止二级热敏致动器直接接近所说电导体，二级热敏致动器是通过另一个电绝缘层的热传导来响应该电导体的温度。

下面还要描述前边提到过的 X1 元件保护控制器的一个典型的改进形式，它完全适用于前述的平板形加热元件。对该控制器的双金属一级热敏致动器进行安排，使其通过定位以与另一个电绝缘层上的开口对齐来直接响应加热元件的温度；并且对一个塑料材料托架的支脚进行安排，使其与所说开口外部的另一个绝缘层接触，该托架构成了该控制器的二级热敏致动器，并且用作双金属一级热敏致动器的安装架。如下面将要详细描述，该平板形加热元件具有一个不锈钢的衬底或基板，两个电绝缘层由玻璃材料形成，电阻加热元件本身包括由导电油墨形成的加热器印刷线。加热器印刷线具有终端点，通过在第二电绝缘层（如，玻璃）上形成的相应开口可接近这些终端点，元件保护控制器具有弹性金属导体，当控制器和加热元件处于可控制位置关系时该弹性金属导体与所说终端点进行接触。使用不锈钢衬底或基板对于用在塑料主体的器皿中的加热元件是有益的，这是因为可利用不锈钢的相对差的导热性使塑料器皿主体和电阻加热材料本身热隔离。但使用不锈钢衬底只是举例说明，还可以使用其它材料。该衬底或基板甚至可以和首次提及的电绝缘层完全相同，在这种情况下可在衬底上直接形成电阻加热元件本身。

一般而言，和大致平板形加热元件一道使用的元件保护控制器最好包括：由电绝缘材料形成的一个主体部件，设在所说主体部件的一侧上并与大致平板形加热元件并置的一个一级热敏开关致动器，设在所说主体部件的所说这一侧上的、在与设置一级热敏开关致动器使其与大致平板形加热元件并置的位置隔开的一个或多个位置与所说大致平板形加热元件并置的一个二级热敏

开关致动器，在所说主体部件中响应于所说一级和二级热敏开关致动器以便确定是否通过控制器向大致平板形加热元件提供电能的开关装置，以及电连接到所说开关装置、并且在所说主体部件的所说这一侧上延伸以使和所说大致平板形加热元件的电终端进行电接触的终端装置。

在所附的权利要求书中具体提出了本发明的上述方面，其它方面，和各个特征，从下述参照附图对本发明的典型实施例的详细描述中将会清晰理解本发明的所有方面、特征、及其优点。

图 1 示意地说明实施本发明的一个典型的沸水罐；

图 2 是一个分解的透视图，表示可用作图 1 的沸水罐的控制器 3 的一个典型的元件保护控制器；并且

图 3A 和 3B 分别是完全适用于图 2 的控制器 3 的一个典型的平板形加热元件的示意侧视剖面图和顶视平面图。

现在参照图 1，其中表示一个电热沸水罐 1，罐 1 例如由模压的塑料材料构成，它有一个由平板形电热元件 2 形成的底，并且在加热元件 2 的下方的一个特定位置设有一个热敏控制器 3，在加热元件的对侧的和控制器 3 相对的位置设一具有多个开口 5 的内室 4。

如前所述，加热元件 2 和控制器 3 可以呈不同的形式，在这方面的主要要求是，控制器 3 的热敏致动器必须与加热元件充分紧密地热接触，以便能够响应加热元件的温度。控制器 3 例如可以包括前述 X1 控制器的改进形式，并且可以使它的双金属致动器与加热元件 2 的下侧接触。加热元件 2 可以包括一个薄的不锈钢片，它形成该元件的上表面，在不锈钢片的下侧设一薄的玻璃层或其它的热灵敏电绝缘材料。例如通过使用导电油墨进行印刷操作在玻璃层的表面上形成电阻加热元件本身，并且在该印刷的

元件上提供另一个薄的玻璃层或其它的耐热电绝缘材料。

在内室 4 上的开口 5 允许该罐在注水时水进入内室，并且如前所述通过器皿 1 中的水沸腾时产生的蒸汽可将水自内室中排除。当对水的主体加热时，因为内室中缺乏明显的对流，所以在内室 4 中产生局部沸腾，这种局部沸腾只从内室不断产生蒸汽流，并且使来自相对较冷的水的主体的替换水流流入内室。但当水的主体开始沸腾时，相对较冷的水不再向内室流动，并且在内室中产生的蒸汽使内室迅速烧干，随之使加热元件的局部温度迅速升高。通过控制器 3 检测这个迅速的温升，并通过控制器 3 切断元件 2 的电源。

可以如 WO 93/18631 所述的结构来形成内室 4，即在控制器 3 上方的所需位置点焊、铆接、或按其它方式固定的一个片状金属部件。如果在一个金属板上形成加热元件 2，或者把元件 2 固定到一个金属板上，并且像所述的装置那样使该金属板形成器皿的底，那么就可按另外的方式来定位控制器，使控制器朝向该金属板一侧，并靠近边缘；然后可使内室成为器皿模压件整体的一个组成部分，使内室与该金属板重叠并覆盖与控制器的双金属元件相对的区域，在内室上的排气开口可以在内室底缘内按照间隔和内室的上表面的一个或多个孔共同来确定。

另外，在所谓无绳型沸水器中，例如带有在我们的国际专利申请 NO.PCT/GB 93/01814 ( WO 94/06185 ) 描述的那样类型的可自由转动的无绳连接器系统的沸水器中，也可以使用本发明。在这样一种应用中，可将控制器中放在加热元件下方，或者至少相对于器皿中心设置，内室可以是由器皿的侧边承载的塑料模压件，内室位于加热元件的中心。这样一个模压的塑料内室可与器皿整体式形成，或者按另外一种方式单独构成，然后再将内室固

定到器皿壁上，使内室由器壁承载。如果内室和加热元件靠得很近，则最好使用模注的塑料来形成内室，这种材料具有优异的耐热性质；适宜的材料例如可以是来自 Phillips Petroleum 的聚苯撑硫，如 Ryton™，它是一种阻燃剂，熔点超过 300 ℃。

现在参照图 2，其中所示的元件保护控制器是在 GB - A - 2194099 中特别是参照其图 3A、3B、3C 描述的前述的 X1 控制器的改进形式。要想全面理解该控制器的所有的方面和优点，应参照 GB - A - 2194099，下面只对该控制器作简要描述。

现在参照图 2，其中所示的元件保护控制器包括第一和第二模压的塑料主体部件 11 和 12，它们适于配合在一起并且在它们之间夹持第一和第二终端 13、14，以及弹性金属导体 15、16、17。在主体部件 12 的另一侧设有双金属的一级开关致动器 18，致动器 18 适于按照和 GB - A - 2194099 所述的 X1 控制器类似的方式安装在一个塑料材料的托架 19 上，而托架 19 又适于按预定的方式相对于主体部件 12 的前表面（图中看不见）定位。

按照和 GB - A - 2194099 所述基本相同的方式安排双金属一级开关致动器 18，以确定由弹性金属导体 15 和 16 的部分 20 和 21 决定的开关的状态，为此目的还提供一个推杆 22。部分 20 和 21 在正常情况下彼此电接触，并且当双金属一级开关致动器 18 在使用中响应元件的过热状态时部分 20 和 21 由推杆 22 打开。不管出于什么理由，一旦一级开关致动器没能断开部分 20 和 21 之间的接触，加热元件就要继续通电，使加热元件的温度升高到由塑料材料托架 19 构成的二级热敏致动器开始动作的温度。托架 19 具有向后的突起 23 和 24，对突起 23 和 24 进行设计，使突起 23 和 24 通过主体部件 12 延伸，与弹性金属导体 15 和 17 的部分

25 和 26 接触，因此当按可操作的方式将控制器耦合到平板形加热元件，并且向后迫使托架 19 朝向主体部件 12 时，突起 23 和 24 就迫使弹性金属部分 25 和 26 分别与终端 13 和 14 接触。托架 19 具有 4 个带有支脚 28 的支柱 27，可以支撑在相关加热元件的后表面上，并且当元件的温度上升到可使立柱 27 开始熔化的温度时，托架 19 在导体部分 25 和 26 的弹力作用下以朝向加热元件的方向压扁，使导体部分 25 和 26 最终不再和控制器的终端 13 和 14 相接触。

图 2 的元件保护控制器适合于与大体平板形加热元件一道使用；可以看出，弹性金属导体 16 和 17 具有向前延伸的部分 29 和 30，部分 29 和 30 适于在控制器主体部件 12 的前方突出，并且与平板形加热元件的终端部分电接触，以便通过控制器向加热元件提供电能。

现在参照图 3A 和 3B，它们分别表示在本发明的实践中可优选使用的平板形加热元件的典型形式的侧视剖面图和示意平面图。该平板形加热元件包括一个不锈钢的衬底或基板 31，在基板 31 的中间区形成一个电绝缘的第一玻璃层 32，在玻璃层 32 上形成由导电油墨构成的加热器印刷线 33，在加热器印刷线 33 上并且在第一玻璃层 31 上形成电绝缘的第二玻璃层 34。在第一玻璃层 34 内设一开口或窗口 35，可以露出开口下方的加热器印刷线 33，并且如图 3B 所示，确定开口 35 的尺寸，以使图 2 控制器的双金属一级致动器 18 能够直接响应于加热器印刷线 33 的温度，并且还能将支架 19 的支柱 28 定位在开口外部的和开口周围的玻璃表面上。在第二玻璃层 34 上的与加热器印刷线 33 的终端点 38 和 39 对应的位置设有附加的开口 36 和 37，并且对附加的开口 36 和 37 进行安排，以便当控制器与加热元件按可操作关系装配

时该附加开口 36 和 37 可与控制器弹性导体 16 和 17 的向前突出部分 29 和 30 接触。加热器印刷线 33 的终端点 38 和 39 最好由银或类似的优良的电接触材料构成。

在加热元件基板 31 上设有安装柱 40 和 41，用于固定元件保护控制器。这些安装柱可以带螺纹，或者可设计成能与以任何适当形式的摩擦固定装置接合。

在上述的、和描述过的元件保护控制器一道使用的平板形加热元件的工作过程中，控制器的双金属一级致动器和加热元件的加热器印刷线成直接热传递关系，这能保证控制器对元件过热状态的快速响应。与此同时，通过将二级保护装置（即可压扁的托架 19）和加热器印刷线 33 相隔离，就可以保证：在正常情况下和控制器的一级操作一道发生的热过冲（即，在一般保护操作后在元件中一般要发生的动态温升）将不会导致二级保护动作。双金属一级致动器与加热器印刷线的紧密热接触另外可以实现一级保护的响应时间的改进，这还会使温度过冲幅度减小。这些因素便于选择托架 19 的适宜材料。

图 2 的元件保护控制器的形状相当“平直”，这从美学观点看是有益的，并且简化了把控制器装入外观漂亮的设备中的任务。

以上描述了装配到平板形加热元件上并且带有可变形的备用保护的双金属控制器的结构，其中的控制器的双金属片与加热器印刷线直接热接触，并且可变形的备用保护通过可限制所受的过冲温度的玻璃外层与加热器印刷线热隔离，因此在该结构中利用了实际的热塑性。此外，在此结构中，所述结构和加热器印刷线的电连接是通过在弹性元件（这些弹性元件是和控制器整体式形成的）和电连接到加热器印刷线的印刷的触点之间的直接接触

实现的。如图 1 所示，通过在加热元件湿侧的一个位置设置一个内室，并且该内室的位置对应于在元件干侧上控制器和加热元件进行热接触的位置，就可以得到加热元件的单个传感器的控制器，用于沸腾时自动断电和过热保护。

尽管已参照典型实施例描述了本发明，但应清醒认识到，所述的实施例对本发明来说是说明性的和举例说明，对本发明不起限制作用，在不偏离由所附权利要求书指定的本发明的范围的条件下具有相关技能的技术人员可以作出修正和改进。例如，在图 1 的结构中，内室 4 是设在器皿 1 的主体的内部的，但内室也可以设在器皿主体的外部，但要经过一个带孔的壁与之沟通，并且平板形元件可能要有一部分从器皿主体中伸出并在内室下方延伸，同时这一个部分要和控制器 3 协同动作。这样一种替换结构在器皿主体的美学设计方面提供了新的可能性。

# 说明书附图

图 1.

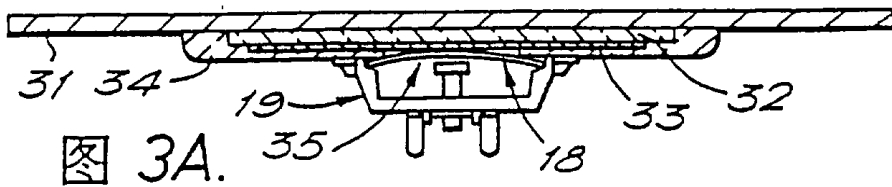
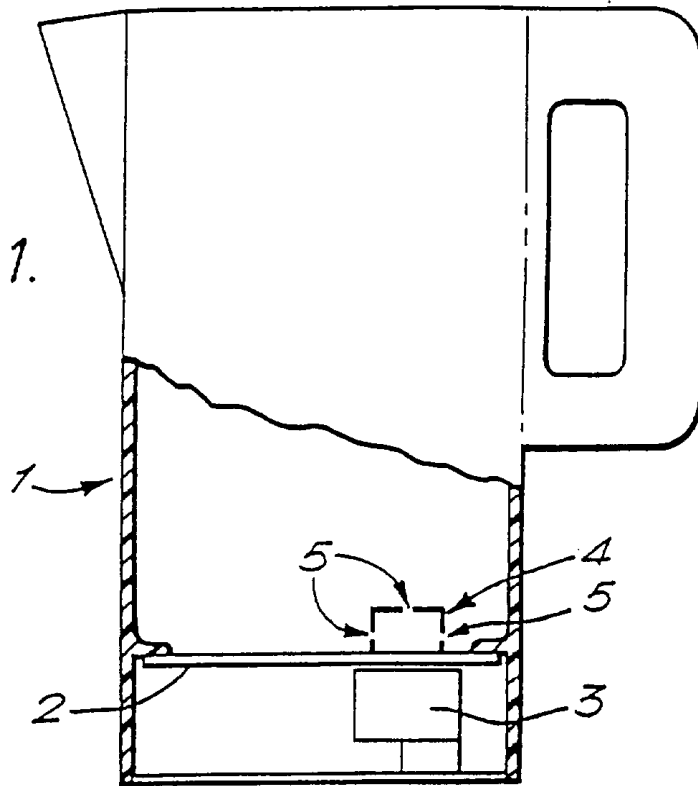


图 3A.

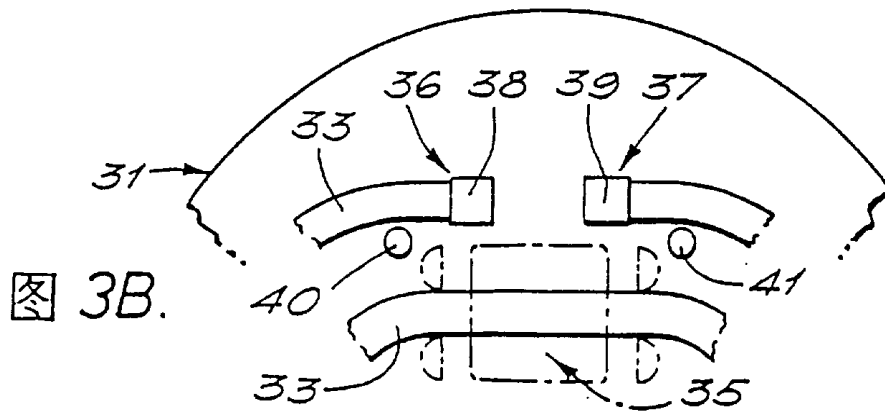
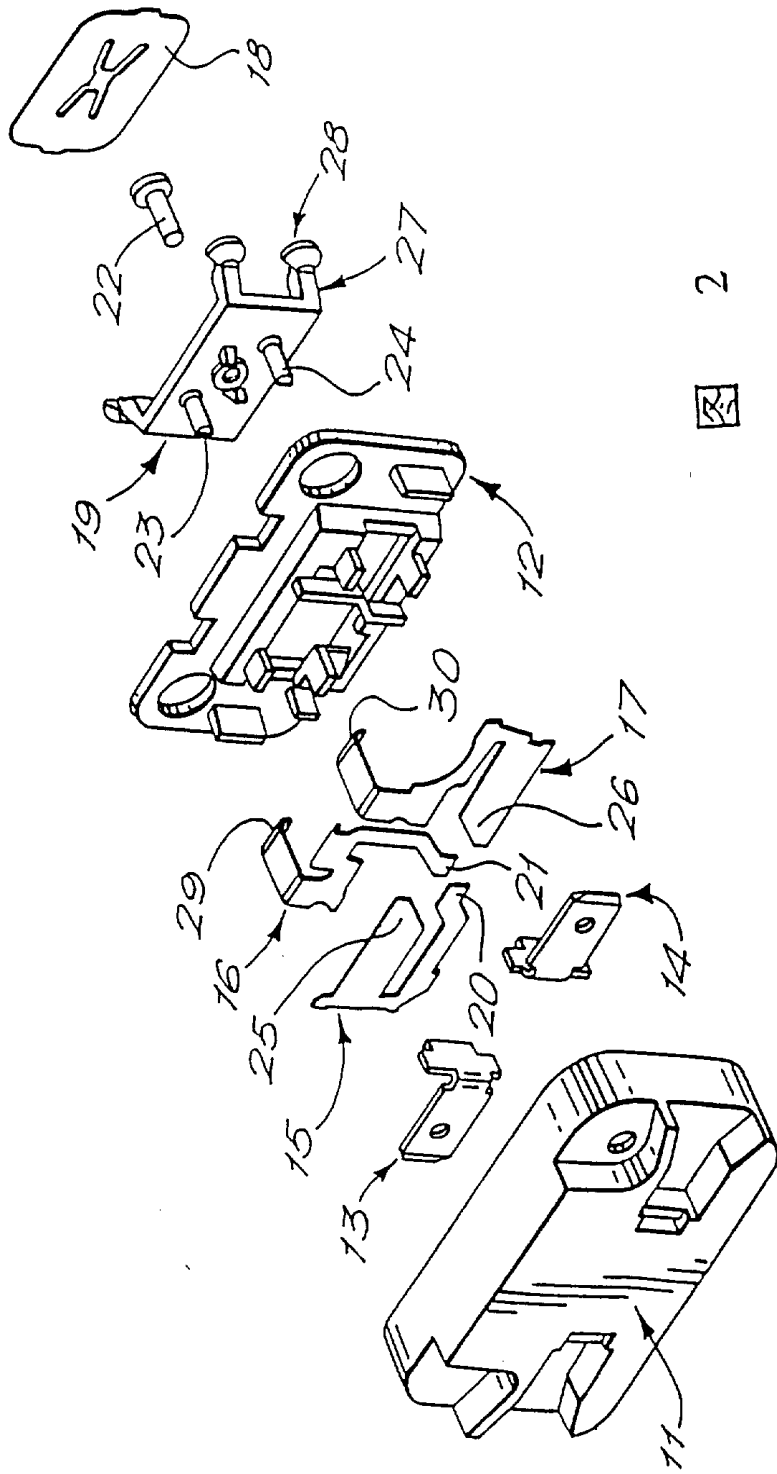


图 3B.



2