

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A47J 27/00 (2006.01)

A47J 36/00 (2006.01)

H05B 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710091727.5

[43] 公开日 2007年10月3日

[11] 公开号 CN 101044953A

[22] 申请日 2007.3.29

[21] 申请号 200710091727.5

[30] 优先权

[32] 2006.3.30 [33] JP [31] 2006-092921

[32] 2006.3.30 [33] JP [31] 2006-092922

[32] 2006.5.30 [33] JP [31] 2006-150320

[32] 2006.6.8 [33] JP [31] 2006-159783

[32] 2006.6.12 [33] JP [31] 2006-162066

[71] 申请人 虎牌热水瓶株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 宫前升治 藤原健二 田窪博典

北村信雄 矢野吉彦 朝冈修平

森雅彦 井上友见

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 方晓虹

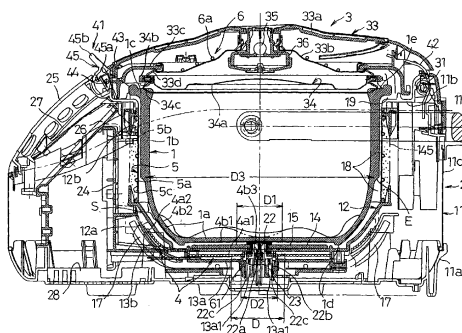
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 15 页

[54] 发明名称

电饭煲

[57] 摘要

一种电饭煲，具有可放入取出地将非金属制锅子(1)收容的自体(2)；以及对自体(2)及非金属制锅子(1)进行开闭的盖体(33)，在非金属制锅子(1)的外表面、内表面或内部设置通过电磁感应产生发热的发热体(4b1、4b2)，并利用来自自体(2)侧的加热线圈(4a1、4a2)的电磁感应而使该发热体(4b1、4b2)发热，在非金属制锅子(1)与加热线圈(4a2)等之间配置耐热板(14)，利用该耐热板(14)将来自具有发热体(4b1、4b2)的非金属制锅子(1)侧的热量隔断来保护加热线圈(4a2)等，利用所述热量的反射对非金属制锅子(1)进行二次加热，与非金属制锅子(1)的容易封闭热量的特性结合来实现与本发明目的对应的、以均匀而充分的加热进行良好的做饭。



1.一种电饭煲，其特征在于，具有：可放入取出地将非金属制锅子(1)收容的
本体(2)；以及对本体(2)及非金属制锅子(1)进行开闭的盖体(33)，在非
金属制锅子(1)的外表面、内表面或内部设置通过电磁感应进行发热的发
热体(4b1、4b2)，利用来自本体(2)侧的加热线圈(4a1、4a2)的电磁感
应使该发热体(4b1、4b2)发热，在非金属制锅子(1)与加热线圈(4a2)
之间配置耐热构件。

2.如权利要求1所述的电饭煲，其特征在于，非金属制锅子(1)的与配置
在本体(2)侧底部的加热线圈(4a1、4a2)相对的相对部(1a)的厚度比与配
置在本体(2)侧部的加热线圈(5d)、或/及加热器(5a)相对的相对部(1b)
薄。

3.如权利要求2所述的电饭煲，其特征在于，侧部的加热器(5a)沿着非
金属制锅子(1)的侧部多重排列设置。

4.如权利要求2、3中任一项所述的电饭煲，其特征在于，发热体(4b1、
4b2)是导电层，温度传感器(22)在未设置加热线圈(4a1、4a2)的部分
与非金属制锅子的未设置导电层的部分接触。

5.如权利要求2、3中任一项所述的电饭煲，其特征在于，发热体(4b1、
4b2)是导电层，该导电层设在非金属制锅子(1)表面的与加热线圈(4a1、
4a2)相对的相对部(1a)上，且在以未设置加热线圈(4a1、4a2)的部分
与温度传感器(22)相对的非金属制锅子(1)的外表面也设置所述导电层
而与所述传感器(22)接触，利用所述加热线圈(4a1、4a2)的一方或双
方使该热传导层发热。

6.如权利要求2、3中任一项所述的电饭煲，其特征在于，发热体(4a1、
4a2)是导电层，该导电层设在非金属制锅子(1)表面的与加热线圈(4a1、
4a2)相对的相对部(1a)上，在未设置加热线圈(4a1、4a2)的部分使温
度传感器(22)与非金属制锅子(1)接触，且温度传感器(22)采用电磁感
应发热构件(61)，利用来自所述加热线圈(4a2)等的电磁感应使该电磁
感应发热构件(61)与导电层一起发热。

7.如权利要求2~6中任一项所述的电饭煲，其特征在于，加热线圈(4a1、
4a2)配置在本体(2)的内外壳体(11、12)的至少底部间，耐热构件(14)
由透磁构件构成，并配置在内壳体(12)的与发热体(4a2)等相对的部分
上，使来自发热体(4a2)等的热量反射。

8.如权利要求7所述的电饭煲，其特征在于，通过将树脂制的内壳体(12)
的胴部做成金属制胴部框(5b)，将该金属制胴部框(5b)做成非磁性金属
制，使与加热线圈(4a1)等周围的交变磁场之间不产生磁性作用。

9.如权利要求2~8中任一项所述的电饭煲，其特征在于，非金属制锅子(1)

的侧部的上部是厚壁，下部是薄壁。

10.如权利要求 2~9 种任一项所述的电饭煲，其特征在于，非金属制锅子(1)的开口部的厚度比侧部厚。

电饭煲

技术领域

本发明涉及利用由砂锅为代表的非金属制锅并用来自加热源的加热进行做饭的电饭煲，而加热源是利用加热器或电磁感应等的电加热源。

背景技术

已知有各种电磁感应加热烹调器用的砂锅(例如，参照专利文献 1、2)，也已知有可将砂锅放入取出地收容在本体中并利用电加热源进行做饭的电饭煲(例如参照专利文献 3)。专利文献 1 的砂锅无论外表面和内外两面有何不同，在底部都设有电磁感应加热用的发热层，利用电磁感应加热从底部加热进行烹调。

另外，专利文献 3 揭示了具有将胴部作成金属制胴部框的树脂制的内壳体的电饭煲，利用配置在本体的内外壳体的底部间的加热线圈使收容在本体中的锅子底部感应发热，利用绕在内壳体胴部的金属制胴部框上的加热器通过金属制胴部框从侧部对锅子进行间接加热。此外，将陶瓷制成或陶瓷与玻璃混合制成的内锅收容在本体中，在内锅的底部外表面设置磁性发热体，利用与来自设在本体内外壳体的底部间的加热线圈的交变磁场的磁性结合而感应发热，利用绕在内壳体胴部的金属制胴部框上的加热器通过金属制胴部框从侧部对锅子进行间接加热。

专利文献 1：日本特开 2005-296161 号公报

专利文献 2：日本特开 2005-334351 号公报

专利文献 3：日本特开 2005-413 号公报

然而，做饭尤其均匀加热是做好可口的饭的重要条件。在将烧好的饭保温时若有局部温度差，则会发生结露使饭发黏或夹生(日文：白化)，故均匀保温是重要的。

本发明者遵循这种观点，朝着使用砂锅的电饭煲的实用性进行研究，反复实验和探讨，获得了各种知识。

第 1，由于砂锅的热传导性小到铝的 1/200，故难以将来自底部的高输出加热用于做饭，若相应提高输出，发现会导致锅侧的局部过热，因该过热而引起的加热线圈自身的异常升温。同时，发现由来自侧部的低输出加热所进行的保

温也成为局部加热的原因。

第 2, 这样的实验结果都是因为发现无论像以往就有的砂锅还是像专利文献 1~3 记载的砂锅等非金属制锅子, 从底部到上部都采用同样的厚度, 为此作了解析, 其结果, 用均等厚度的非金属制锅子烧出的饭的美味是因为火舌舔着非金属制锅子的外表面而波及到侧部引起的非金属制锅子内的水及米整个区域的活泼的对流, 可实现均匀加热的缘故, 而用电气烧饭的来自底部的高输出加热则美味效果没有上述情况好, 若单纯将非金属制锅子的厚度做薄来应对这种情况, 则以正立姿势的耐摔落强度下降, 无实用性, 在来自侧面的低输出加热的保温中, 难以对底部侧加热, 而成为局部加热、保温不均的状态。

第 3, 所述局部加热导致烧焦, 或因非金属制锅子内的温度差而发生结露, 也成为饭发黏或夹生的原因。因此, 若加热器的输出下降, 则热量不能到达非金属制锅子或饭的整个区域而成为加热不足、因温度差引起的结露的原因。

第 4, 做饭根据规定升温程序对加热线圈进行通电控制来进行, 虽然温度传感器进行的正确的温度检测是重要的, 但在金属锅子的场合, 加热线圈也同样重要, 从专利文献 3 可知, 在砂锅底部的正下方和外周部加热线圈卷绕配置成环状, 与此对应, 温度传感器往往在无加热线圈的中央部与非金属制锅子抵接。但是, 如已所述的那样, 非金属制锅子除了热传导性低、内部的做饭温度甚至其变化难以反映在外表面上以外, 加热线圈及由其进行发热的导电层、磁性层的配置与远离温度传感器设置的金属制锅子的情况相同, 也难以受到由加热线圈形成的导电层、磁性层发热所产生的热量。因此, 如专利文献 3 所述, 只是将温度传感器碰到砂锅底部, 就不能正确评定做饭温度的变化, 烧不出人们将砂锅放在灶具上用手来增减火力或加热输出来烧好饭时那样的可口的饭。

第 5, 从第 4 的认识发现, 参照表示本发明实施形态的图 1 可知, 以往卷绕成环状的加热线圈 4a1 在直径为 D 的范围内无线圈, 与其相对的导电层 4b1 具有大致相等或比其稍小的直径为 $D1$ 的开口, 因导电层 4b1 发热所产生的非金属制锅子 1 的底部温度分布如假想线所示那样在中央部较低, 做饭时对流所产生的均匀加热变弱, 这是即使随着做饭的进行温度传感器 22 也难以升温的较大的原因, 为此作了这样的研究: 在实现砂锅中央部升温的同时, 使温度传感器的检测温度的变化接近于做饭过程中的做饭温度随时间的变化, 发现了与耐于实用程度一致的一些条件。

第 6, 为了使电饭煲使用非金属制锅子, 虽然判断为利用设在专利文献 3 所揭示那样的金属制胴部框上的加热器等加热源来提高加热是有利的, 但需要加热源和金属制胴部框向本体加热线圈侧扩展。但是, 过分向加热线圈侧扩大, 会对从加热线圈向与其相对的发热体的感应发热的磁性作用带来不良影响, 无

法进行稳定良好的做饭。

从上知道，本发明者等发现了能较佳地实现非金属制锅子的电气做饭和电气保温的条件，以致想到本发明。

发明内容

本发明目的就是解决上述的问题，主要目的是提供一种电饭煲，即使是非金属制锅子也可利用设在其外表面的发热体进行安全、有效的加热和良好的做饭，此外，提供一种不损害耐落下强度、用砂锅进行较佳的做饭及可将饭保温的电饭煲。

本发明的电饭煲具有：可放入取出地将非金属制锅子收容的本体；对本体及非金属制锅子进行开闭的盖体，在非金属制锅子的外表面、内表面或内部设置通过电磁感应进行发热的发热体，利用来自本体侧的加热线圈的电磁感应使该发热体发热，在非金属制锅子与加热线圈之间配置耐热构件。由此，可在本体上放入取出地收容非金属制锅子，利用本体的加热线圈的交变磁场所产生的电磁感应使与加热线圈相对的非金属制锅子的发热体发热来做饭和将饭保温，耐热构件利用其透磁性，不会将来自加热线圈的交变磁场遮断，而使其传到发热体保证有效的发热，并且，来自具有发热体的非金属制锅子侧的热量被遮断，不传到加热线圈。因此，将发热体设在非金属制锅子的外表面，为了在热传导性较低的非金属制锅内进行良好的做饭，即使在发热体被发热到超过做饭温度的较高的温度、向周围散热的比例为较高的条件下，加热线圈在通常的送风冷却的基础上也可进行稳定动作。尤其，非金属制锅子侧的热量不会传到本体的外表面。另外，耐热构件使来自非金属制锅子侧的热量反射到非金属制锅子侧并对非金属制锅子进行二次加热而再次被利用为做饭用的加热，提高加热效率。其结果，与非金属制锅子的容易使热量封闭的特性相结合，实现与本发明目的对应的、以均匀且充分的加热进行良好的做饭。此外，耐热构件利用其耐热性而不会产生劣化或损伤地长期发挥功能。

另外，非金属制锅子的与配置在本体侧底部的加热线圈相对的相对部的厚度比与配置在本体侧部的加热线圈、或及加热器相对的相对部薄。这样，非金属制锅子的与加热线圈相对的底部侧即使是薄壁，因侧部的厚度较厚，故可充分确保耐落下强度，首先获得轻量化。由于厚度做薄，相应就降低该处的蓄热容量，故即使发热体处于非金属制锅子的外表面，由发热体所产生的高温加热容易产生为做饭加热，且还促进向难以升温的厚壁侧部的热移动，故可用伴随非金属制锅子内的水及米整个区域的活泼对流的均匀加热进行做饭。因侧部比底部侧厚且侧部的蓄热容量高，故来自侧部的低输出加热即使是由线状加热器

产生的场合，也可缓和做饭的局部加热，促进均匀加热。另外，在保温时，作成底部不进行加热或低温加热，主要利用侧部及盖部的加热进行保温，从而蓄热在热容量大的侧部，并利用向没有加热或只进行低温加热的热容量小的底部侧的热移动来保证底部侧温度，可实现均匀保温。

沿非金属制锅子的侧部多重排列设置有侧部加热器。由此，加热器的热量从多重排列的宽大区域传到非金属制锅子的侧部，缓和向非金属制锅子内侧的局部加热并促进热量向非金属制锅子底部侧扩散，故可用低输出均匀而充分地，对非金属制锅子等内侧的饭进行保温。

发热体是导电层，该导电层设在非金属制锅子表面的与加热线圈相对的相对部上，温度传感器在未设有加热线圈的部分与非金属制锅子的未设有导电层的部分接触，根据检测温度低于实际做饭温度的程度来修正检测值，或变更以检测值为基础的温度控制。由此，可凭经验针对温度传感器通过热传导性较低的非金属制锅子检测到的做饭温度或饭温度低于实际温度的程度来应对，可实现正常的做饭和保温。

发热体是导电层，该导电层设在非金属制锅子表面的与加热线圈相对的相对部上，并在未设有加热线圈的部分使温度传感器相对的非金属制锅子的外表面也设置所述导电层并使其与传感器接触，利用所述加热线圈使导电层发热。由此，导电层与加热线圈相对而有效利用，同时在非金属制锅子的温度传感器接触部上也设置导电层，利用来自加热线圈的交变磁场使导电层发热。该发热在非金属制锅子底部的与温度传感器接触的部分也提高做饭温度，并使砂锅内表面起泡活泼化并促进由对流所产生的均匀加热的做饭，同时，通过温度传感器如此将比以往技术还升温的非金属制锅子的温度和进行发热的导电层的温度一起检测，使得检测温度与做饭过程中的做饭温度的变化非常相关，能以温度传感器检测到的温度信息为基础，用砂锅实现按程序那样的做饭。该相关性可利用以下方法自由调整：由导电层或及温度传感器间的接触范围内的凹凸、导电层的孔或窗、切缝等形成的非接触部等引起的温度传感器与导电层的接触面积比例的调整；或导电层的与温度传感器接触范围内的孔或窗、切缝等引起的发热量的调整，若根据温度传感器的检测温度低于实际温度的经验来应对，则可正常地实现做饭和保温。

也可代替这种情况，构成为：发热体是导电层，该导电层设在非金属制锅子表面的与加热线圈相对的相对部，在未设有加热线圈的部分使温度传感器与非金属制锅子接触，同时温度传感器采用电磁感应发热构件，利用来自所述加热线圈的电磁感应使该电磁感应发热构件与导电层一起发热。由此，温度传感器的电磁感应发热构件利用来自加热线圈的交变磁场而发热。该发热提高非金

属制锅子的与温度传感器接触部分的温度，使砂锅内表面起泡活泼化并促进由对流所产生的均匀加热的做饭，同时，温度传感器如此将比以往技术还升温的非金属制锅子的温度与进行发热的电磁感应发热构件的温度一起检测，故使得检测温度与做饭过程中的做饭温度的变化非常相关，能以温度传感器检测到的温度信息为基础，用砂锅实现按程序那样的做饭。

在此场合，也可在非金属制锅子的与温度传感器接触的外表面也设置导电层，利用来自所述加热线圈的交变磁场发热，提高砂锅的温度传感器接触部的升温，容易利用电磁感应发热构件及导电层的发热双方，将温度传感器检测到的温度调整成检测温度与做饭过程中的做饭温度的变化相关。

加热线圈配置在本体的内外壳体的至少底部间，耐热构件由透磁性构件构成并配置在内壳体的与发热体相对的部分，使来自发热体的热量反射。如此，设在本体的内壳体上的与非金属制锅子的发热体相对的相对部处的耐热构件除了其透磁性、隔热性外，还具有由颜色或镜面所形成的积极的热反射特性，可容易地将热量变为做饭的加热，将发热体的发热量抑制成非金属制锅子侧无局部过热的程度并提高做饭的加热效率，由于与非金属制锅子厚而容易封闭热量的特性相结合，就更容易实现与目的对应的良好的做饭。

通过将树脂制的内壳体的胴部作为金属制胴部框，将该金属制胴部框作为非磁性金属制，也就在与加热线圈周围的交变磁场之间不产生磁性作用。由此，为了在收容非金属制锅子的本体的内壳体的金属制胴部框上设置加热源，通过金属制胴部框对锅子侧部进行加热，金属制胴部框是以铁、铜或铝为代表的各种非磁性金属制，在扩大到靠近内外壳体的底部间的加热线圈周围的磁场区域的场合自不必说，即使金属制胴部框进入该磁场区域，因是非磁性金属几乎不发热，非金属制胴部框的能量损失对周围的影响也很少，不含有以铬、镍为主体包括它们的合金的所谓强磁性体的非磁性体其残留磁化与强磁性金属相比是可忽视的程度，故不会阻碍或改变从加热线圈向与其相对的发热体的感应加热作用，能以扩大的部分有效地辅助锅子的加热。

非金属制锅子的侧部作成上部是厚壁，下部是薄壁。由此，将薄壁区域延长到砂锅耐落下强度足够的侧部区域，来自利用了非金属制锅子的薄壁部的底部加热源的高输出加热所产生的均匀加热的做饭特性进一步提高。

非金属制锅子的开口部的厚度比侧部增厚。由此，非金属制锅子的开口部受到外部大气的影晌而温度容易下降，但通过从开口部侧部开始的增厚，蓄热热量增大，将做饭时的热量蓄热而抑制因外部大气所引起的温度下降，尤其在水分较多的刚做好饭后的保温开始时，也可防止发生因温度差引起的结露。

本发明的除此以外的目的及特征，通过下面的详细说明和附图得到理解。

本发明的各特征尽可能单独采用或各种组合复合采用。

附图说明

图 1 是表示本发明实施形态的电饭煲的一个例子的前后方向的剖视图。

图 2 是图 1 的电饭煲左右方向的剖视图。

图 3 是图 1 的电饭煲的非金属制锅子开口部周围的剖视图。

图 4 是将图 1 的电饭煲底部构件取下后看到的仰视图。

图 5 是表示本发明实施形态的电饭煲另一例子的左右方向的一半部分的剖视图。

图 6 是表示本发明实施形态的电饭煲的非金属制锅子另一例子的一部分的剖视图。

图 7 是表示本发明实施形态的电饭煲的非金属制锅子的又一例子的一部分的剖视图。

图 8 是表示本发明实施形态的电饭煲的非金属制锅子的又一个例子的一部分的剖视图。

图 9 是图 1 的电饭煲的耐热板设置部的剖视图。

图 10 是表示对图 1 的电饭煲的本体的内壳体的锅子予以收容支承的部分的下部框的俯视图。

图 11 是表示图 1 的实施形态的电饭煲的侧部加热源的加热器配置例子的展开图。

图 12 是表示另一加热器配置例子的侧视图。

图 13 是表示又一加热器配置例子的一部分侧视图。

图 14 是表示本发明实施形态的电饭煲的又一个例子的大致一半部分的剖视图，是表示本发明实施形态的电饭煲的非金属制锅子的又一另外例子的一部分的剖视图。

图 15 是表示设在图 1 的电饭煲的非金属制锅子底部中央部和周边部的 2 个实施例的导电层的尺寸、厚度、每单位面积的银的百分比的关系的不同的说明图。

图 16 是表示本发明实施形态的电饭煲的另一例子的左右方向的一半部分的剖视图。

图 17 是表示本发明实施形态的电饭煲的非金属制锅子的另一变形例的一部分的剖视图。

图 18 是表示本发明实施形态的电饭煲的非金属制锅子的又一变形例的一部分的剖视图。

图 19 是表示本发明实施形态的电饭煲的非金属制锅子的又一个变形例的一部分的剖视图。

图 20 是表示本发明实施形态的电饭煲的砂锅又一另外变形例的一部分的剖视图。

图 21 是本发明实施形态的电饭煲的俯视图看为圆形的非金属制锅子与方形的非金属制锅子的比较图。

具体实施方式

下面,参照图 1~图 21 详细说明本发明的电饭煲的实施形态供理解本发明。

如图 1~图 3 所示,本实施形态的电饭煲具有:非金属制锅子 1;可放入取出地收容该非金属制锅子 1 的机体 2;对机体 2 及非金属制锅子 1 进行开闭的盖体 3,根据由从机体 2 侧与非金属制锅子 1 接触的温度传感器 22 进行的温度检测,进行向加热线圈 4a1、4a2 的通电控制,利用来自加热线圈 4a1、4a2 的交变磁场使设在非金属制锅子 1 底部的导电层 4b1、4b2 发热来做饭。此处,加热线圈 4a1、4a2 与导电层 4b1、4b2 主要构成赋予用于做饭的加热的底部加热线圈 4,也设有主要赋予做饭后的饭的保温的侧部加热线圈 5 和加热器 6a 等的盖加热线圈 6,从而进行做饭和饭的保温。侧部加热线圈 5 例如为加热器 5a。但并不限于此,可将底部加热线圈 4 及侧部加热线圈 5 双方用于做饭,也可用于饭的保温。另外,侧部加热线圈 5 也可代替加热器 5a 或作成与其合用的加热线圈与非金属制锅子 1 侧的发热体即导电层。在本实施形态中,尤其导电层 4b1、4b2 设在非金属制锅子 1 底部外的加热线圈 4a1、4a2 的相对部上,同时未设有加热线圈 4a1、4a2 的例如中央部分使温度传感器 22 接触的非金属制锅子 1 的外表面也设置所述导电层 4b3,并且利用与其接近的加热线圈 4a1 等使其发热。但是,根据设置温度传感器的场所不同,既可利用加热线圈 4a2 而使导电层 4b3 发热,也可利用加热线圈 4a1、4a2 双方使导电层发热。

非金属制锅子 1 可以是主要将陶土烧成后的所谓砂锅,但也包含陶瓷类,可采用已知的各种锅子。底部加热线圈 4 分割为非金属制锅子 1 的底部下的加热线圈 4a1、非金属制锅子 1 的底部外周部即在图示例子中为底部弯曲部至底部圆弧形部周围的加热线圈 4a2,如图 1 表示,将对于非金属制锅子 1 的加热位置分布在 2 个部位,以得到与加热线圈 4a1、4a2 及导电层 4b1、4b2 对应的在非金属制锅子 1 内表面的温度分布,那样有利于做饭时用于均匀加热的内部对流,并有利于根据做饭条件进行单独的通电控制,以均匀加热。但并不限于此,也可作成 1 个加热线圈。导电层 4b1、4b2、4b3 它们都利用来自加热线圈 4a1、4a2 的交变磁场发生涡电流进行发热,故只要是设在非金属制锅子 1 外表

面的十至几十 μm 左右的银膏的涂布层、印刷层、银箔的贴合层或银的蒸镀层等即可。但是，材料和层的形成方法可自由选择，通电电阻越高，就越增加厚度使其发热。侧部加热源 5 将加热器 5a 夹装在与非金属制锅子 1 侧部相对的铝或钢板、不锈钢等的散热板 5b 的表外面与压板 5c 之间。

本体 2 构成具有外壳体 11 和内壳体 12 的中空形态，内壳体 12 是将所述散热板 5b 夹入在树脂制的底部保护框 12a 与树脂制的上部保护框 12b 之间而形成的，内外壳体 11、12 的底部间，具体说在内壳体 12 的底部保护框 12a 的外围配置有加热线圈 4a1、4a2。另外，加热线圈 4a1 保持在树脂制的中央线圈座 13a 上，加热线圈 4a2 由支承在中央线圈座 13a 上的外周线圈座 13b 所保持。

外壳体 11 作成将钢板或不锈钢等的金属制的胴部 11c 夹入在 PET 等树脂制的底部构件 11a 及肩构件 11b 间的结构，肩构件 11b 的内周侧与上部保护框 12b 连接，由外壳体 11 和内壳体 12 形成中空本体 2，与内壳体 12 之间留有气隙 18 地放入可放入取出的非金属制锅子 1，通过载放在所述弹性支承座 16 上，非金属制锅子 1 上端的凸缘 1c 在肩构件 11b 上方可形成图 1 所示的气隙 19。另外，如图 2 所示，在肩构件 11b 的左右 2 个部位上形成有与非金属制锅子 1 的凸缘 1c 之间的凹部 21，以容易用手抓住凸缘 1c。在胴部 11c 的上部设有延伸至肩构件 11b 的轴支承的手柄 118。

内壳体 12 的底部保护框 12a 和上部保护框 12b 以往由 PET 形成，但因耐热温度低，为 150°C 左右，恐有来自加热器 5a 的热影响，故由耐热温度高到 250°C 左右的 PPS 作成，并将散热板 5b 夹入地形成内壳体 12。中央线圈座 13a、外周线圈座 13b 的外围如图 4 所示将铁素体 17 配置成放射状，获得加热线圈 4a1、4a2 所形成的交变磁场的稳定。

如上所述，若非金属制锅子 1 外表面所设置的发热体 4b1、4b2 的热量未被有效地传到非金属制锅子 1 侧，相应地如图 9 箭头 20 所示那样，散热到内壳体 12 侧、加热线圈 4a1、4a2 侧的比例就高，无法非常顺利地进行做饭，或为了确保做饭温度而提高做饭时的加热温度时，就会成为非金属制锅子 1 侧的局部过热、因该局部过热部尤其来自发热体 4b1 等的散热(箭头 20)所引起的内壳体 12 的下部框 11b 的劣化或熔化损坏和加热线圈 4a1 等异常发热的原因，电饭煲的安全使用被损害。

为了对付这种情况，在内壳体 12 的下部框 12b 的与非金属制锅子 1 的尤其径向宽度大、总发热量多的发热体 4b1 相对的部分配置作为透磁性的耐热构件的耐热板 14，如图 9 箭头 20a 所示，使来自发热体 4b1 的热量反射。更可在与发热体 4b2 相对的部分也设置耐热板 14，发挥同样的作用。

尤其，耐热板 14 利用其透磁性在不将来自加热线圈 4a1、4a2 的交变磁场

遮断的情况下使该交变磁场传到发热体即导电层 4b1、4b2、4b3，保证了有效发热，同时，来自具有导电层 4b1、4b2、4b3 的非金属制锅子 1 侧的热量被遮断而不传到加热线圈 4a1、4a2。因此，导电层 4b1、4b2、4b3 如图示例子那样设在非金属制锅子 1 的外表面，为了在热传导性低的非金属制锅子 1 内进行良好的做饭，即使发热成超过做饭温度的较高的温度、向外围散热的比例变高的条件下，加热线圈 4a1、4a2 也可在通常的送风冷却的基础上稳定动作。而且，非金属制锅子 1 侧的热量不会传到本体 2 的外面。另外，耐热板 14 使来自非金属制锅子 1 侧的热量反射到非金属制锅子 1 侧而对非金属制锅子进行二次加热，从而再次被利用为做饭的加热，提高加热效率。其结果，通过与非金属制锅子 1 的容易使热量封闭的特性相结合来实现与本发明目的对应的、以均匀而充分的加热进行良好的做饭。此外，耐热板 14 利用其耐热性而不会产生劣化或损伤，从而长期发挥功能。

这里，耐热板 14 从透磁性、耐热性方面考虑最好是非金属、非树脂制的，作成陶瓷，有助于其成形性、耐热性、反射面的形成。若将与发热体 4b1 的相对面作成白色的反射面 14a，则避免吸收热量提高反射率。反射面 14a 的白色在是陶瓷的场合根据其烧成温度而简单地实现，同时还可获得具有光泽的镜面性质的反射面 14a。另外，当获得白色的烧成温度对耐久性等其它方面成为问题时，即使烧成白色以外的颜色也可贴合白色的光泽材料，或涂上白色的光泽面等。适于这种反射面 14a 的面粗糙度例如可以是 3~5 μm 左右。另外，当将陶瓷作成透明时，白色的反射面 14a 既可实施在耐热板 14 的表面，也可实施在背面，可选择两者。但是，耐热板 14 的背面 14b 即与内壳体 12 的相对面作成粗糙面并与内壳体 11 粘接时，则粘接性提高。粘接剂可以是硅酮类，是水硬化性，易于处理。这样，对于作成粗糙面的耐热板 14，背面的面粗糙度最好为 30 μm 左右程度，相对于表面的反射面 14a，背面 14b 的面粗糙度最好作成 10 倍至 6 倍程度。但是，并不限于这些。在内壳体 12 的下框部 12b 的将耐热板 14 粘接的区域设置比耐热板 14 稍小的凹部 30，将小于该凹部 30 容量的粘接剂集中配置在 1 点使其顶端高于凹部，一边在粘结剂上按压耐热板 14 一边将粘接剂向周围按压延伸，从而在耐热板 14 及凹部 30 的底部间紧密接触，赶走空气，使接触区域以凹部 30 的范围为限扩大，最后不从凹部 30 挤出粘接剂，因此，耐热板 14 的背面与下部框 11b 的上表面密接而实现高度受到限制情况下的粘结，容易将与非金属制锅子 1 的间隔保持一定。

另外，耐热板 14 是用来使来自发热体 4b1 等的热量反射到非金属制锅子 1 侧的构件，必须避免互相接触。因此，在非金属制锅子 1 及发热体 4b1 等与耐热板 14 之间必须设置气隙 15。尤其，为了不构成封闭空间而使热量封闭，该

气隙 15 最好向周围开放，在本实施形态中，该气隙 15 由以下方式形成：由设在下部框 11b 底部外周部的圆周上 3 个部位的图 2、图 10 所示的硅酮橡胶等构成的弹性支承座 16 来支撑形成在非金属制锅子 1 的底部外周上的环状脚部 1d，仅以周围 3 个部位的接触确保这样的高度。但是，通过用本体 2 的开口部来支承悬吊图 1、图 2 所示的非金属制锅子 1 的开口部的凸缘 1c 也可确保气隙 15。用锅子 1 的脚部 1d 载放在弹性支承座 16 上，支承也同时发挥非金属制锅子 1 的弹性支承和止转的效果。另一方面，如图 1、图 2 所示，该气隙 15 与内壳体 12 和锅子 1 之间的胴部间的气隙 18 一起在整个区域形成，可防止从非金属制锅子 1 侧向内壳体 11 侧的热影响，并可使该热量封闭在内壳体 12 与非金属制锅子 1 之间，与做饭的加热相配合，容易促进对较厚的低热传导性的非金属制锅子 1 的加热效率和均匀加热，尤其，设在本体 2 的内壳体 12 上的耐热板 14 容易产生反射到锅子侧的热量。

此外，耐热板 14 中央部具有使温度传感器 22 与非金属制锅子 1 接触的孔 46，并作成比相对的发热体 4b1 的外径大。由此，通过中央部的孔 46 可用温度传感器 22 检测与做饭有较高相关性的锅子 1 底部的中央部的温度。因此，如图 1、图 2 所示，温度传感器 22 设在线圈座 15 的中央，受到弹簧 23 的向上动作的施力，贯通下部框 12b 及耐热板 14 而始终突出，与载放在弹性支承座 16 上的非金属制锅子 1 底部压接，可监视非金属制锅子 1 的温度。

另一方面，设置向加热线圈 4a1、4a2、加热器 5a 等供电的电源基板 24；根据温度传感器 22 的检测温度、来自斜状设在本体 2 前上部的操作部 25 的操作信号等对来自电源基板 24 的供电进行控制等的控制基板 26，在操作部 25 的内侧设置有具有与操作对应的开关和显示灯、液晶显示部等的操作基板 27。电源基板 24 包括对加热线圈 4a1、4a2 进行高频驱动的 IGBT 等的发热元件，纵向配置在靠近内壳体 12 的前部，并位于底部构件 11a 的风扇设置部 28 上，以此夹持在底部保护框 12a 与中央线圈座 13a 之间，通过未图示的风扇进行冷却。控制基板 26 夹持支承在外壳体 11 的肩构件 11b 与底部构件 11a 之间，并与其大致平行地位于操作基板 27 的内侧，作成与电源基板 24 离开较大距离的配置，也受到来自所述风扇的送风。

盖体 3 利用轴 31 可进行开闭地被支承在本体 2 的后部上，并作成与本体 2 的肩构件 11b 之间对本体 2 进行开闭的外盖 33 和对非金属制锅子 1 进行开闭的内盖 34 的双重结构。内盖 34 的树脂制的外框 34b 安装在由铝或钢板、不锈钢等构成的米汤盛放盘兼用的散热板 34a 外周，将基部夹入于散热板 34a 与外框 34b 间的 < 字状的密封垫 34c 从上方与非金属制锅子 1 的凸缘 1c 密接而将非金属制锅子 1 关闭。外盖 33 由树脂制的外板 33a 和在中央部嵌装有金属板 33b

的树脂制的内板 33c 形成中空,在中央部设有具有调压用的单向阀 35 的蒸气放出室 36,将通过散热板 34a 的蒸气孔而流入蒸气放出室 36 的蒸气与米汤分开并将其放出到外部,同时,分离后的米汤回到散热板 34a 上,散热板 34a 积存流出在其上、并从蒸气放出室 36 返回的米汤存积并适当地返回到非金属制锅子 1 内。

为了进行这种蒸气处理,在外盖 33 的自由端部即前部与本体 2 的肩构件 11b 之间设置将外盖 33 锁定成关闭状态的锁定机构 41,在锁定状态下,夹入外盖 33 的内板 33c 与金属板 33b 之间的<字状的密封垫 33d 压接在内盖 34 的外周上表面,防止相互间的蒸气泄漏,同时按压内盖 34 使该密封垫 34c 压接在非金属制锅子 1 的凸缘 1c 上,防止相互间的蒸气泄漏。锁定机构 41 在将外盖 33 克服向打开的方向进行施力的弹簧 42 的弹力而关闭时,在其最后阶段前部的卡止部 43 与用轴 44 枢装在肩构件 11b 上的锁定杆 45 的卡止片 45a 卡合并将锁定杆 45 的卡止片 45a 推压到图 1 所示的轴 44 周围的锁定稳定位置,结束关闭,利用弹簧 42 的施力,锁定杆 45 顶住轴周围不转动到锁定解除侧,而被锁定在关闭状态。在该锁定状态下,如图所示,锁定杆 45 的操作部 45b 突出在肩构件 11b 上,一旦向前方压倒操作部 45b,卡止片 45a 就随着外盖 33 的前部而提升,然后外盖 33 借助弹簧 42 的施力而使锁定杆 45 转动并自动地打开。但是,外盖 33 和内盖 34 既可一体进行开闭,在该场合也可根据需从外盖 33 上卸下内盖 34。

根据上述的结构,用非金属制锅子 1 进行做饭和做饭后对饭进行保温,是以温度传感器 22 所检测的温度信息为基础并通过控制程序和使用者的选择、设定操作而自动实现的。在本实施形态中,尤其导电层 4b1、4b2 与加热线圈 4a1、4a2 相对地进行有效利用,在非金属制锅子 1 的与温度传感器 22 的接触部上也设置导电层 4b3,利用来自上述加热线圈 4a1 等的交变磁场发热。其结果,在非金属制锅子 1 底部的与温度传感器 22 接触的部分,做饭温度也从图示的以往假想线状态提高到实线状态,可使非金属制锅子 1 内表面起泡活泼化并促进由对流所进行的均匀加热的做饭。另外,与此同时,温度传感器 22 通过如此将比以往还升温的非金属制锅子 1 的温度和进行发热的导电层 4b3 的温度一起进行检测,从而检测温度与做饭过程中的做饭温度的变化非常相关,能以温度传感器 22 检测到的温度信息为基础实现由非金属锅子 1 进行的按程序的做饭。由此,可做出与使用非金属制锅子 1 的熟练者人为进行的做饭同等程度或与其相近的美味可口的饭。温度传感器 22 的顶面作成平坦面或适合于非金属制锅子 1 底部下表面的形状,以进行面接触,这使非金属制锅子 1 的温度检测面积或热量的授受面积增大,较好。但是,上述相关性可通过以下方式自

由调整：通过导电层 4b1 及温度传感器 22 的接触范围内的凹凸、导电层 4b1 的孔或窗、切缝等形成的非接触部等引起的温度传感器 22 与导电层 4b1 的接触面积比例的调整；或导电层 4b1 与温度传感器 22 的接触范围内的孔或窗、切缝等对发热量的调整，若根据温度传感器的检测温度低于实际温度的经验来应对，则可正常地实现做饭和保温。

另外，代替这种情况，使温度传感器在未设有加热线圈的部分与非金属制锅子的未设有导电层的部分接触，根据检测温度低于实际做饭温度的程度而修正检测值或对以检测值为基础的温度控制进行变更。由此，可凭经验采取与温度传感器通过热传导性低的非金属值锅子检测到的做饭温度或饭的温度低于实际温度的程度相对应的策略，可正常地实现做饭和保温。

另外，在本实施形态中，温度传感器22的接触部的导电层4b3如图1、图2所示，与加热线圈4a1的相对部的导电层4b1设成一体，加热线圈4a1的设置区域相对于图1所示的以往的D1而延长至D2和温度传感器22的附近。由此，与加热线圈4a1的相对部的导电层4b1一体地延长至不设置加热线圈4a1、与温度传感器22接触的部分的导电层4b3，在导电层4b1的与加热线圈4a1的相对部处的发热除了热移动到温度传感器22的接触部外，还通过将加热线圈4a1延长至温度传感器22附近，加热线圈4a1就接近于导电层4b3的温度传感器22的接触部，相应地容易使导电层4b3的温度传感器22的接触部发热，从而提高非金属制锅子1的与温度传感器22的接触部处的导电层4b3的发热所产生的升温和这种非金属锅子1的升温与导电层4b3的发热所引起的温度传感器22的接触温度与做饭温度变化之间的相关性。

这里，加热线圈4a1是与温度传感器22同心的，而温度传感器22与非金属制锅子1的中央部接触，加热线圈4a1的内径D2作成非金属制锅子1直径D3的大致1/4.5不到，是有效的，最好小于1/5、小于1/6，越小越好。

在本实施形态中，使温度传感器22附带有铁素体等的保磁力、集磁力构件61。由此，可提高因温度传感器22的存在而接近距离受到限制的加热线圈4a1的交变磁场向温度传感器22部的保磁力和集磁力？，具有由导电层4b3的温度传感器22对接触部的加热线圈4a1来提高发热效率的优点。

在本实施形态中，将温度传感器22的覆盖所述弹簧23和非金属制锅子1的进行接触的部分的传感器盖22a作成电磁感应发热构件。由此，用于温度传感器22的电磁感应发热构件即弹簧23和传感器盖22a等通过来自加热线圈4a1的交变磁场而发热，提高非金属制锅子1的与温度传感器22接触部分的温度，使非金属制锅子1内表面的起泡活泼化并促进由对流所进行的均匀加热的做饭，同时，由于温度传感器22如此将比以往还升温的非金属制锅子1的温度与进行发热的

电磁感应发热构件即弹簧23和传感器盖22a的温度重叠检测,故检测温度与做饭过程中的做饭温度的变化非常相关,能以温度传感器22所检测的温度信息为基础由非金属制锅子1实现按程序的做饭,烧出美味可口的饭。而且,添加了由导电层4b3对非金属制锅子1的升温,进一步提高非金属制锅子1的与温度传感器22的接触部的升温,利用电磁感应发热构件即弹簧23、传感器盖22a及导电层4b3的发热双方,容易地将温度传感器22所检测的温度调整成使检测温度与做饭过程中的做饭温度变化相关。

温度传感器22的树脂制的安装基部22b与传感器盖22a的下部连接,形成于该安装基部22b下端的多个钩片22c从上方弹性地嵌入形成于中央线圈座13a中央部的安装孔13a1中并可一下子安装,同时,通过钩片22c与安装孔13a1的卡合,就实现由弹簧23施力所进行的向上移动位置限制和从限制位置向上方的止脱。

本实施形态的非金属制锅子1如图1、图所示,与底部加热源4的相对部1a即底部侧作成比与侧部加热源5的相对部1b还薄的薄壁,通过与侧部加热源5的相对部1b的厚度较厚相配合,而不会损害耐落下强度。尤其满足正立姿势下的落下时的必要强度。并且,将与底部加热源4的相对部1a做薄,相应降低蓄热容量,来自底部加热源4的高输出加热容易成为做饭加热,还促进向与厚壁的侧部加热源5的相对部1b侧的热移动。因此,容易实现对非金属制锅子1内的水及米在整个区域的活泼的对流所带来的均匀加热下的做饭。而且,非金属制锅子1底部的厚度变薄,相应使温度传感器22容易检测做饭温度,导电层4b1和温度传感器22的发热易有利于非金属制锅子1内的做饭。另外,通过使侧部加热源5的相对部1b比底部加热源4的相对部1a厚,蓄热容量高,从而缓和来自侧部加热源5的低输出加热局部影响到饭的现象,同时,仅侧部加热源5和盖加热源6的加热或再加上底部加热源4的低温加热后的保温时等,促进热量向蓄热容量小、温度低的底部加热源4的相对部1a的热移动。因此,可进行均匀保温。这里,非金属制锅子1的侧部也可说上部是厚壁,下部包含非金属制锅子1底部圆弧部在内为薄壁,通过将薄壁区域延长到非金属制锅子1的耐落下强度足够的侧部区域,利用了非金属制锅子1的薄壁部且由来自底部加热源4的高输出加热进行的均匀加热下的做饭特性进一步提高。非金属制锅子1的厚壁部与薄壁部之间,在非金属制锅子1的外表面构成具有圆弧的阶梯部E并且连续,无应力集中地实现较急剧厚度的变换。

这里,若表示1个实施例,则通常的砂锅中,将主流是作成10~15mm左右的均匀厚度的砂锅用以富铝红柱石—堇青石为主成分的陶瓷制作,用玻璃系的上釉经封孔处理后的非金属制锅子1,将底部加热源4的相对部1a的厚度作成3~4mm左右,将侧部加热源5的相对部1b的厚度作成7~8mm左右,获得了充分的

耐落下强度，并可实现将温度传感器22所检测的温度信息为基础的由均匀加热进行的做饭、均匀保温。从这种尺寸关系中，非金属制锅子1的厚壁部与薄壁部的厚度差也可作成大致2倍左右。加热器5a的散热板5b和与加热线圈4a2相对的导电层4b2之间S由于无加热源，故非金属制锅子1的厚度越小，越有利于做饭时的均匀加热，最好作成3mm左右，也可根据场合，以满足耐落下强度为条件，做成比非金属制锅子1的与底部加热源4相对的相对部1a还薄。

在本例中，如图4所示，非金属制锅子1的开口部从侧部例如向内侧增厚t。由此，非金属制锅子1的开口部即使利用所述盖关闭结构也受到外部大气影响温度容易下降，但利用从开口部侧部的增厚部分t来增大蓄热容量，将做饭时的热量蓄热，以抑制由外部大气所引起的温度下降，尤其在水分多的刚做好饭后的保温开始时也可防止发生因温度差所引起的结露现象。这种增厚t若过大，则升温要花相当时间，故增厚t最好不超过6mm左右，若过小，不能获得蓄热效果，故增厚t最好作成3mm左右以上。另外，内盖34的密封垫34c作成压接在非金属制锅子1的凸缘1c的平坦的上表面1e上那样的位置关系。而平坦的上表面1e最好是大致水平的。由此，非金属制锅子1的开口的成形误差以半径来看，相对于金属锅子的 $\pm 0.5\text{mm}$ 来说较大，为 $\pm 2\sim 4\text{mm}$ ，但在这样的误差范围内，密封垫34c不会脱离凸缘1c的上表面1e，且可获得压接宽度、密封宽度的增大，也可防止咬入异物所引起的密封脱开，可避免密封不良的问题。若将来自非金属制锅子1的开口部的侧部的增厚t向内侧增厚，则容易将凸缘1c的上表面1e宽度扩大，是有利的。另外，凸缘1c的外周部也比与非金属制锅子1的侧部大致同厚度的内周侧增厚t1，提高非金属制锅子1的开口部强度。该场合的增厚如图所示是向上方的，从而具有容易防止汤汁向凸缘1c上表面外侧漏出的优点。

在图5所示的例子中，除了设置与前例的非金属制锅子1中央接触的温度传感器22外，还设置抵接在非金属制锅子1的导电层4b1与导电层4b2之间的温度传感器122，通过2个温度传感器22、122对非金属制锅子1的不同位置及温度条件下检测到的2个温度信息就可容易获得与做饭温度变化相关的温度信息。另外，由本体2内的加热线圈201a和与其相对地设在非金属制锅子1外表面或内表面的导电层201b构成从非金属制锅子1胴部进行加热用的加热源201。

在图6所示的例子中，在非金属制锅子1的与温度传感器22接触的部分设置铝制的传热板62代替导电层4b3，通过使其位于面临与加热线圈4a1相对的导电层4b1的内周内侧的非金属制锅子1的下凹部1f，容易受到非金属制锅子1、导电层4b1的热量，温度传感器22可感知该温度。这种传热板62若在成形非金属制锅子1时进行插入烧制可获得。例如，在用 1200°C 左右温度烧制非金属制锅子1时，若使铝制的传热板62熔融，则在与非金属制锅子1没有热膨胀差影响情况

下烧成非金属制锅子1。传热板62若是铝时，导电性较好，一旦有板程度的厚度，即使发生来自加热线圈4a1等的交变磁场所产生的涡电流也不发热，而若做得薄，则可构成发热的热传导层。

在图7所示的例子中，铝制的卡合片64设置在该传热板62上，卡合片64在弹簧63的施力下向外侧伸出，与非金属制锅子1的下凹部1f弹性卡合，从而铝制的传热板62与非金属制锅子1在没有热膨胀差引起的问题的情况下卡合在下凹部1f上。

在图8所示的例子中，通过硅酮类橡胶制的衬垫72将铝制的热衬垫铆钉铆接在设于非金属制锅子1底部中央的开口71处，容易用温度传感器22检测非金属制锅子1的内部温度。由此，没有因非金属制锅子1的热传导性低所引起的问题，可最正确地检测做饭温度并进行做饭的通电控制。

已叙述的侧部加热源5的加热器5a如图1、图2、图11所示，通过沿非金属制锅子1的侧部多重排列，加热器5a的热量就从多重的宽大区域传到非金属制锅子1的侧部，一边缓和向非金属制锅子1内侧的局部加热，一边促进热量向非金属制锅子1底部侧的扩散，因此，容易以低输出均匀而充分地对非金属制锅子1内的饭进行保温。即，加热器5a沿非金属制锅子1侧部多重排列，加热器5a的热量从宽大区域传到非金属制锅子1的侧部，相应缓和局部加热和促进热量向非金属制锅子1底部侧的扩散，以低输出均匀而充分地将饭保温，无温度不足、局部加热和温度差的影响，可确保美味的饭。

如此，多重的加热器5a像以往的进行电磁感应加热的电饭煲那样设在树脂制的保护框的外围，由于非金属制锅子1的场合其热传导率较低，故除了加热效率低外，在与各个加热器5a的相对位置和与它们间的部分相对的相对位置产生温度差，但如本实施形态那样，通过设置树脂制保护框来代替金属制的散热板5b，向非金属制锅子1侧部的加热区域就扩展，同时，利用散热板5b的热传导性所产生的热量扩散效果来防止该扩展区域产生温度差。具体地说，在本实施形态例子中，加热器5a是三重，加热区域是以往技术的3倍，有利于均匀保温。但是，并不限于此，如图11所示例子那样，最好作成四重等三重以上。

另外，多重加热器5a如图11所示被独立成2个以上的复数，通过分别与其连接的通电连接端子81、82而分别进行通电时，通过三重以上的加热器5a的分割比例与独立的加热器5a间的不同通电容量和通电图形等通电条件的组合，获得与不同加热位置和不同的向非金属制锅子1内表面的热传导状态等匹配的较佳的保温条件，容易确保美味的饭。具体地说，四重加热器5a的最上部1个作成相当于20W的通电容量，其下的1个作成相当于40W的通电容量，双方合计相当于60W的通电容量，最下部2个作成相当于60W的通电容量。通电容量的不同可通

过通电的负载比不同而简单地获得，可通过任意方式获得。利用这种通电容量的不同，可进行对应做饭时的饭量和保温时的结露或夹生、干燥引起的焦变等各种条件的细微的加热控制。

例如，在保温时尤其在低温环境下使用时，一旦非金属制锅子1的凸缘1c部的加热量少，则盖加热器6与侧部加热源5等的热平衡就被破坏，通过在相当于20W的加热器5a附近设置温度传感器122，来检测非金属制锅子1的凸缘1c附近的温度，对在凸缘1c部产生结露的现象进行适于凸缘1c部升温需要的加热控制。

另外，在做饭时饭容易粘在加热线圈4a2的上侧和侧面部，通过将侧部的加热线圈4a2的上部的加热器5a提高到相当于40W、60W，进行改变通电率的单独控制，从而可改善做饭时上述那样的状态。这种不同瓦数的应对，与做饭时米沉在下面，下部的加热量与上部相比需要稍多的情况对应，当不足时，成为上述发黏的原因。

这里，最上的相当于20W的加热器5a对于非金属制锅子1的口部的保温、除结露是有效的，中间的相当于40W的加热器5a适于非金属制锅子1的侧部即胴部的保温，作为保温时的主加热器是有效的，最下的相当于60W的加热器5a作为做饭辅助用是有效的，对于保温辅助用也有效。

但并不限于这种具体例子，当加热器5a的加热输出满足最上部>最下部的关系时，通过使最上部的加热器5a的输出大于最下部的加热器5a的输出，从而对在非金属制锅子1上部周围热量容易逃走而容易造成加热不足进行弥补，确保美味的饭。

此外，与独立的加热器5a的导线83的连接端子84之间如图11所示处于周向不同的位置。加热器5a具有以其独立的单位与导线83连接的连接端子84，导线83侧不从该连接端子84发热，从而成为加热器死角部，但如上所述，各独立的加热器5a的连接端子84之间处于周向不同的位置，加热器死角部分散在非金属制锅子1的侧部周围，可消除因连接端子84彼此重合在周向的相同位置所引起的周向的加热不均，确保美味的饭。在图4所示的例子中，在散热板5b上设置温度传感器122对加热器5a的温度进行检测，用于加热器5a的加热控制。

在图12所示的例子中，将多重的加热器5a作成卷绕为螺旋状的一根的结构，使成为加热器死角的连接端子84数目减少，在作成图5的双重程度以上的卷绕数时，在处于加热器5a的卷绕开始位置和卷绕结束位置的2个连接端子84之间将加热器5a按一重以上重叠，故容易大致均等地保持周向的温度分布。

另外，如图13所示，若将加热器5a在周向卷绕成Z字形，则沿非金属制锅子1的侧部在周向成为多重，排列密度不仅在周向而且在上下方向容易成为均

匀，可进一步改善非金属制锅子1侧部周围的温度不均。

在图14所示的例子中，除了侧部的加热器5a外，在底部保护框12a的与加热线圈4a1、4a2间的相对部上设置安装在金属制散热板92上的辅助加热器91，有利于做饭和饭的保温。具体地说，为在温度传感器22所检测的非金属制锅子1的温度信息的基础上进行通电控制做饭，对于非金属制锅子1来说，热量难以传递到导电层4b1、4b2的设置位置和与加热器5a的相对位置以外的部分，有饭的状态变差的现象，即使在保温时，与加热线圈4a1、4a2所相对的部分相比，无热源的部分有饭发黏的倾向，但如上所述，通过在加热线圈4a1、4a2间设置辅助加热器91作成热源，从而可消除做饭时和保温时温度不均所引起的问题。这还可适于非金属制锅子1的其它处于相同环境的部分。

这里，返回到图1~图3的例子看，处于将加热器5a的至少最上部周围从上部予以覆盖的关系的树脂制的上部保护框12b构成对从处于最上部的加热器5a向上部散热予以防止的隔热覆盖，可利用从上部覆盖的隔热覆盖所产生的隔热作用，而防止因最上部的加热器5a接近本体2a及非金属制锅子1的开口部而使热量容易逃走到外部的情况。

导电层4b1、4b2的发热量具有在其径向在中央部温度高、在周缘侧温度变低的温度分布的倾向，径向尺寸越大，其温度差就越大，即使非金属制锅子1是热传导性低的非金属制的锅子，如已叙述的那样，在将非金属制锅子1的下半部1b做薄到比侧部加热源5的相对部1e还薄的结构中，前述那样的温度分布多少反映为做饭时的加热不均，对此通过使导电层4b1、4b2的厚度有差别，从而将温度不均抑制到无问题的程度。具体地说，导电层4b2与导电层4b1相比，径向的宽度尺寸小，温度的分布差小，故将径向的中央部做薄，周缘部做厚。相反，发热体4b1的径向的宽度尺寸大，温度的分布差大，故取消温度变高的中央部分的导电层4b1，或将中央部的厚度相对于周缘部厚度的比例做成比导电层4b2的场合还小。由此改善了做饭时的加热不均。这可以认为：当导电层4b1、4b2有局部的厚度不同时，厚壁部与薄壁部相比良导率较高，电流量相应集中，发热量比薄壁部还多。这种局部的厚度的差异可通过改变局部的涂敷次数简单地实现，不设置发热体的厚度为0的部分可通过省略发热体的涂布来实现。这里，若表示L-2(100尺寸)、K(150尺寸)的2个实施例，作为如图5所示那样的尺寸关系、厚度关系可获得较佳结果。

在本实施形态中，为使用砂锅等的非金属制锅子1，利用设在金属制的散热板5b上的加热器5a等的加热源来提高加热是有利的，但散热板5b过分扩展到加热线圈4a2侧，会给从加热线圈4a2向与其相对的发热器4b2的感应发热的磁性作用带来不良影响，导致不能稳定而良好地做饭，对此，将树脂制的内壳体11

的胴部作成金属制的散热板5b,而且,通过将该散热板5b作成非磁性金属制,与加热线圈4a2周围的交变磁场之间不产生磁性作用。这种非磁性金属以铜或铝为代表有多种,在本实施形态中,例如采用SUS304,在耐污性、耐蚀性和耐外力性等方面优异。

如此,由于金属制的散热板5b是非磁性金属制,故处于内外壳体11、12的底部间尤其在扩展到外周部的加热线圈4a2周围的磁场区域附近的场合自不必说,即使散热板5b进入该磁场区域,由于其是非磁性金属,故基本不发热,散热板5b的能量损失对周围的影响也非常小,不含有以Co、Ni为主体包括它们的合金的所谓强磁性体的非磁性体,即残留磁化与强磁性金属相比是可忽略的程度,不会对从加热线圈4a2等向与其相对的发热体4b2等的感应加热作用产生妨碍或使其变化,以扩展的量有效地对非金属制锅子1进行辅助加热。

其结果,为在收容非金属制锅子1的本体2中的内壳体12的金属制的散热板5b上设置侧部加热源5、通过金属制胴部框11a将锅子1的侧部加热,当散热板5b是非磁性金属制、且处于加热线圈4a2周围的磁场区域附近时自不必说,即使扩展到进入该磁场区域,散热板5b所产生的能量损失对周围的影响也非常小,而且,是可忽视残留磁化的程度,不会对加热线圈4a2与发热体4b2之间的感应加热作用产生妨碍或使其变化,与所述扩展成正比地可有效地对非金属制锅子1进行辅助加热,没有因加热线圈4a2所带来的局部过热的问题,加热特性得到提高,即使利用砂锅等热传导性低的非金属制锅子1也可实现良好的做饭。

此外,在图16所示的例子中,由加热线圈5d和利用来自该加热线圈5d的交变磁场所产生的涡电流进行发热的导电层5e构成侧部加热源5,且导电层5e设在非金属制锅子1的内表面。由于这种导电层5e的发热直接对饭进行加热,故与前例的加热器5a相比进一步通电控制成为低输出加热,避免局部加热的问题。还有,导电层5e还可设在非金属制锅子1的外表面上,并做薄,若没有与非金属制锅子1的不同热膨胀系数的问题,或消除该问题,则还可埋设在非金属制锅子1内。这些情况在加热线圈4a1、4a2的场合也是相同的。加热线圈5d的肩构件11b作成内外双重结构,与保护框及线圈座共用设置。加热线圈5d及导电层5e延长至非金属制锅子1侧部的比前例还高的位置,扩大做饭时的加热区域。

非金属制锅子1的底部内表面的图17所示那样的凹凸若以规定间距形成同心配置时,将非金属制锅子1的底部内表面的表面积即对水及米的加热面积相比外表面的受热面积予以扩大,提高加热效率,在此基础上,由于形成凹部的薄壁部的热传导比形成凸部的厚壁部高,故会因早期升温而产生气泡、带来早期沸腾,可发生做饭整个区域的活泼而均匀的对流,由此,进一步提高做饭时的均匀加热特性。

图18、图19所示的例子表示作为设在砂锅1上的发热体的另一导电层4f，在向砂锅1侧的热传导面上形成矩形或圆形的凹凸并扩展向砂锅1的热传导面，提高向砂锅1及其内侧的加热效率。另外，在该场合，在由导电层4f的凹凸形成的砂锅1的薄壁部也发生图5例子场合那样的因早期升温所产生的气泡，发挥由早期沸腾形成的对流效果。

图20所示的例子是，通过在砂锅1外表面形成凹凸并设置导电层4f，来提高从导电层4f向砂锅1的加热效率。在该场合，在由砂锅1的凹凸所形成的薄壁部也发生图17例子场合那样的因早期升温所产生的气泡，发挥由早期沸腾形成的对流效果。

尤其，如图18~图20所示的各例子那样，若在导电层4f的背面设置隔热层4g，可防止热量逃走到外部的情况，由此也提高加热效率。

已叙述的结构虽使用了俯视看为圆形的砂锅1，但若如图21所示那样使用俯视看为方形的非金属制锅子101，则以与非金属制锅子1外接的大小增大在图21中画上斜线部分的横截面面积，对于相同容量，通过增大该横截面面积，相应可将非金属制锅子101的高度H2做得比非金属制锅子1的高度H1低 ΔH 。因此，非金属制锅子1、101与金属锅子相比体积易扩大，而作成方形，可使高度降低。

产业上的实用性

本发明实用于使用非金属制锅子的电饭煲，由从本体侧产生感应发热的发热体来实现安全而热效率好的良好的做饭。

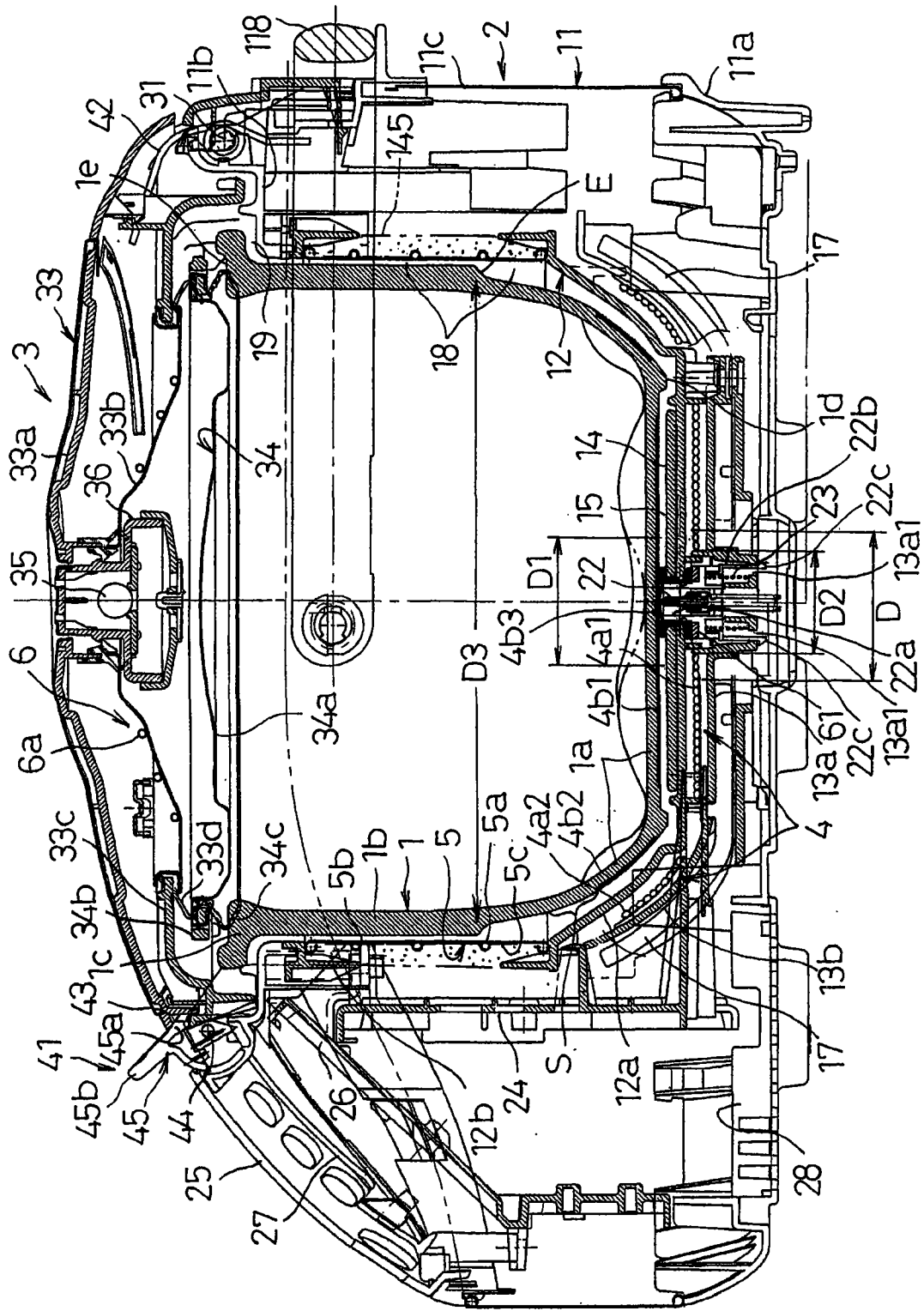


图 1

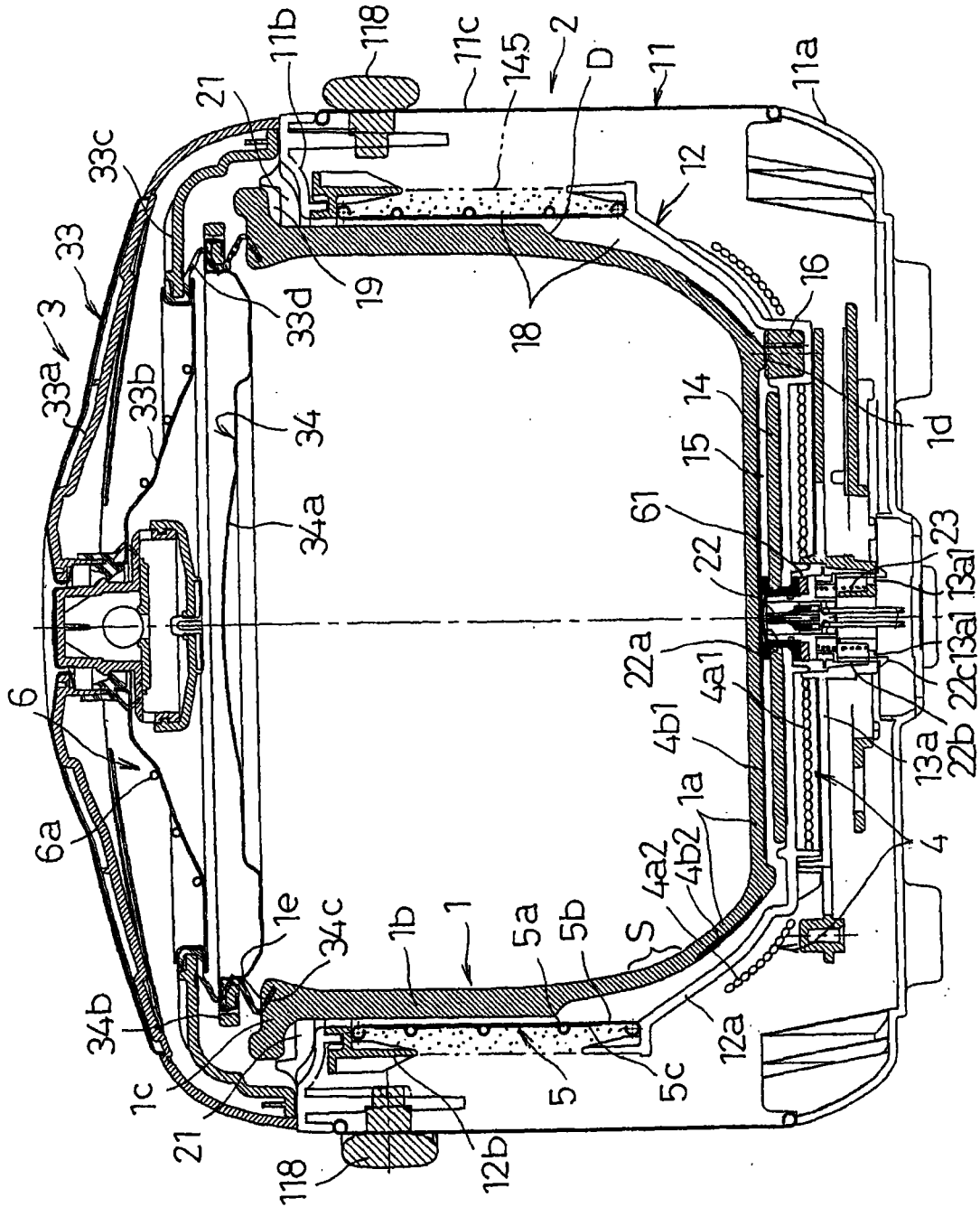


图 2

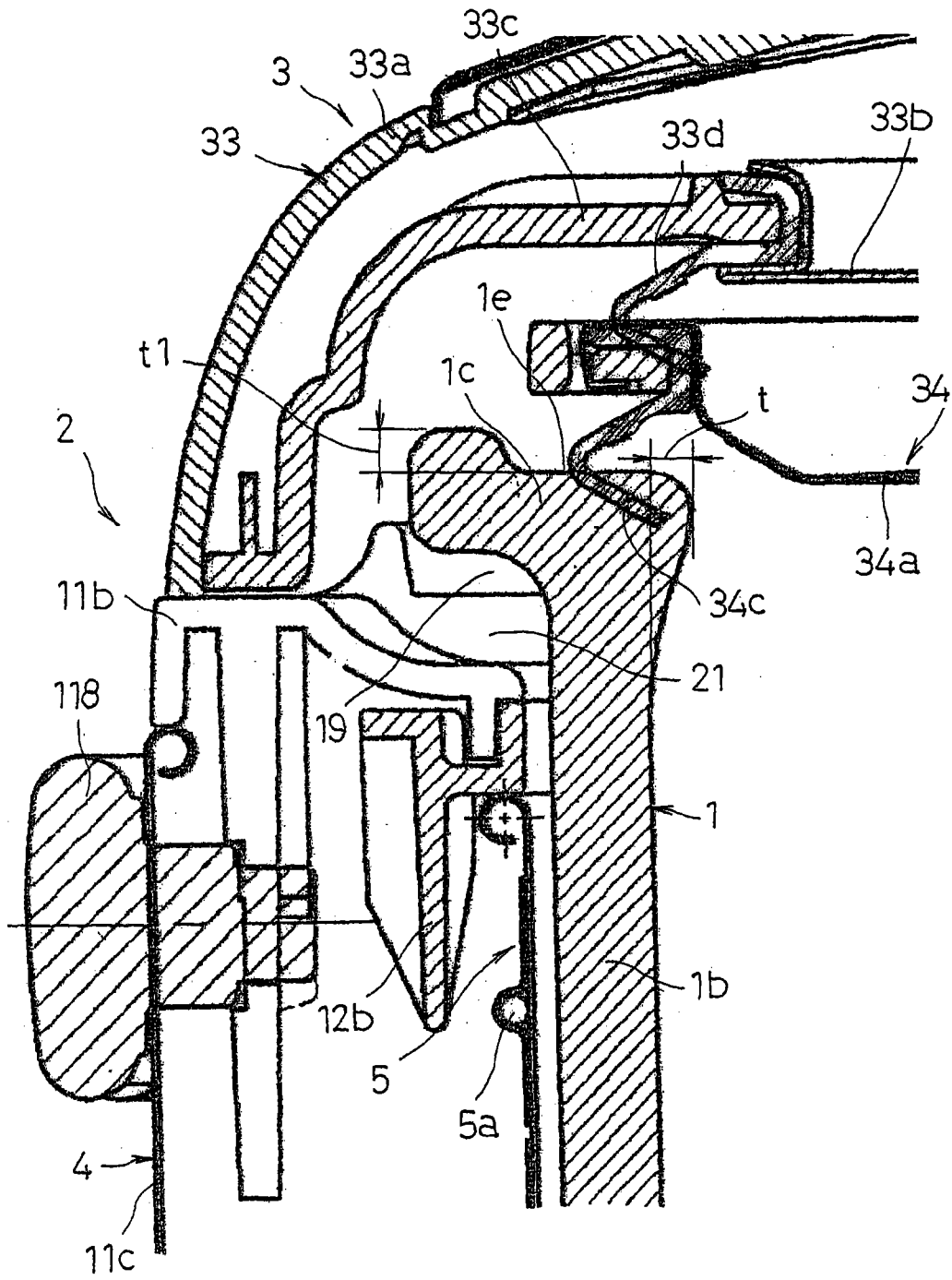


图 3

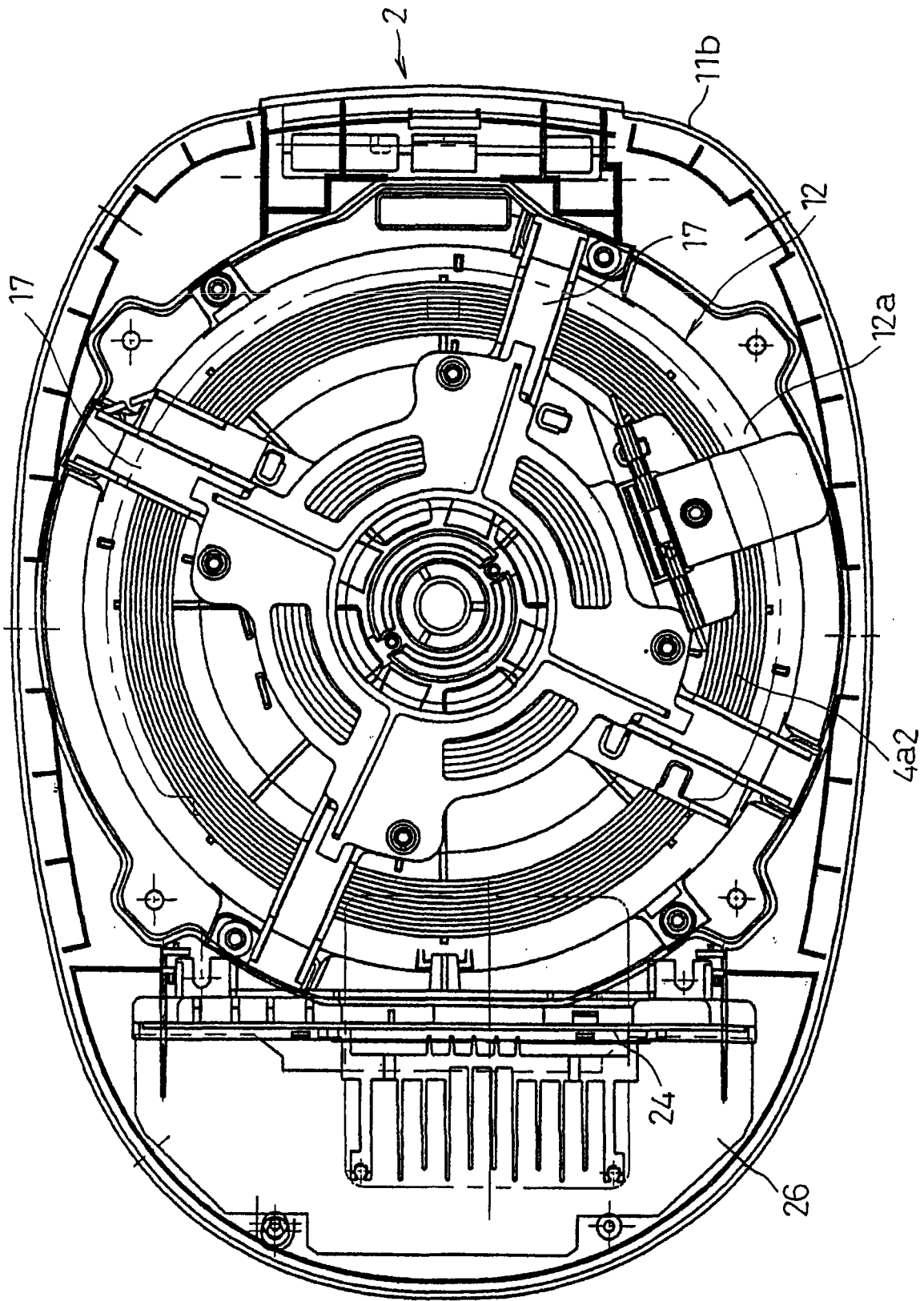


图 4

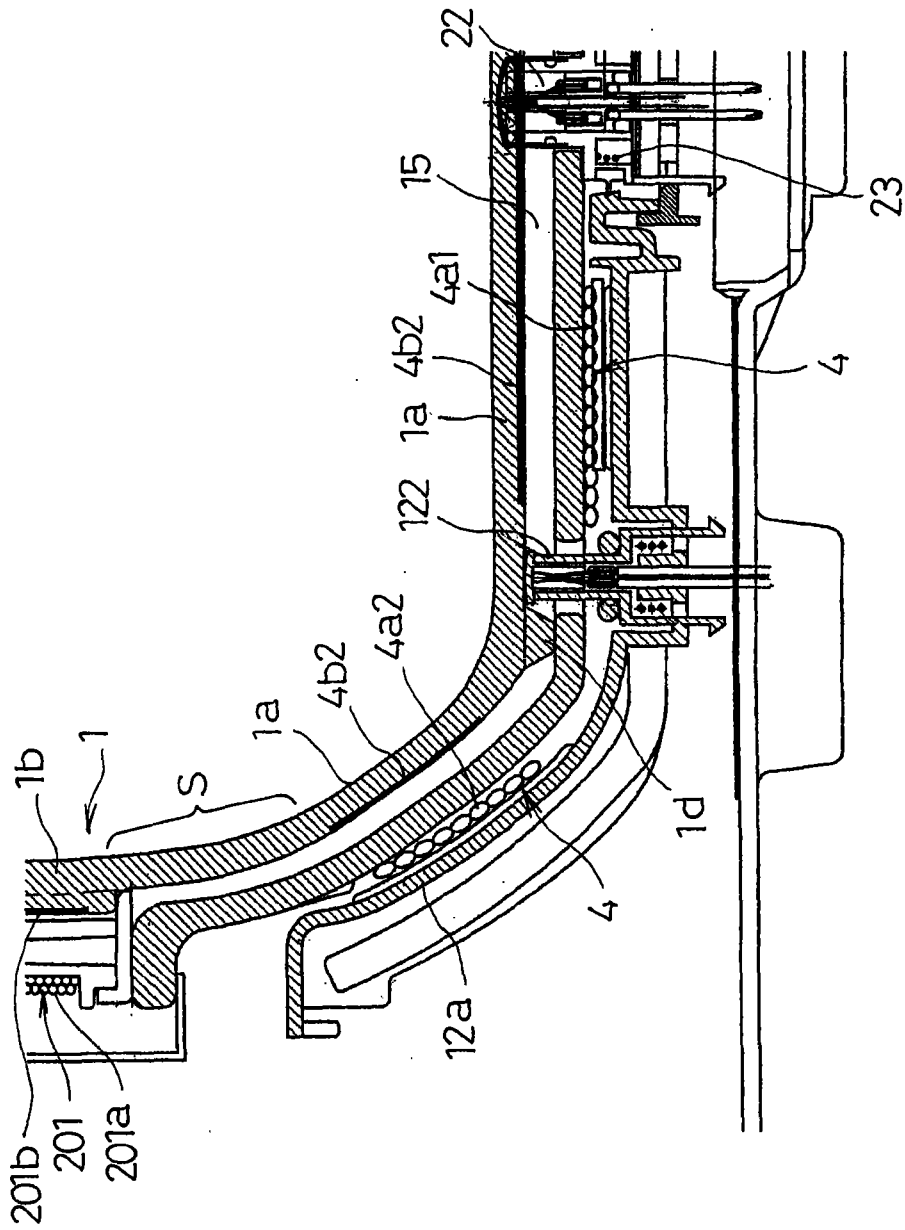


图 5

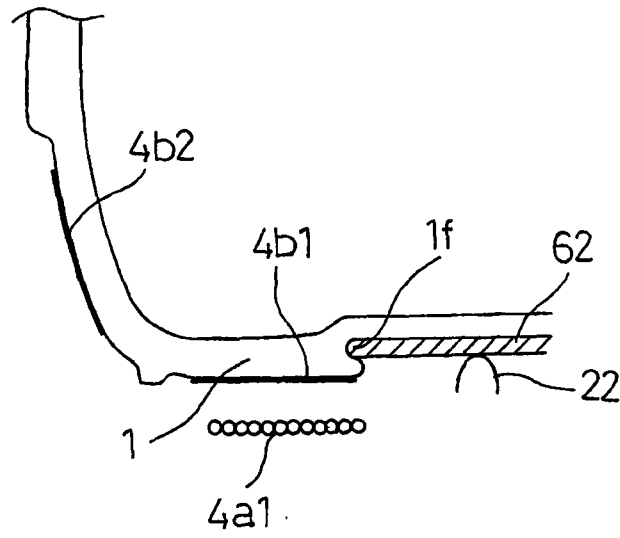


图 6

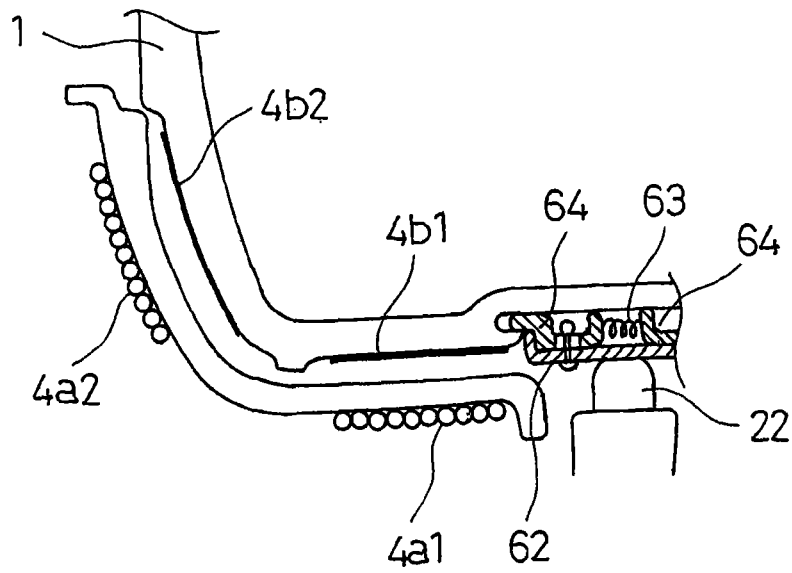


图 7

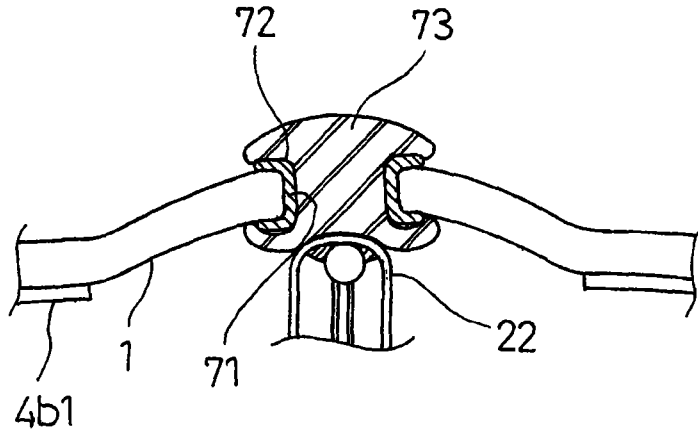


图 8

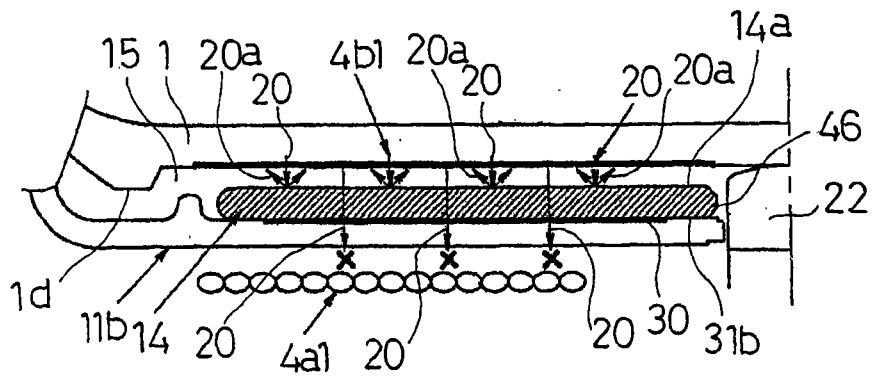


图 9

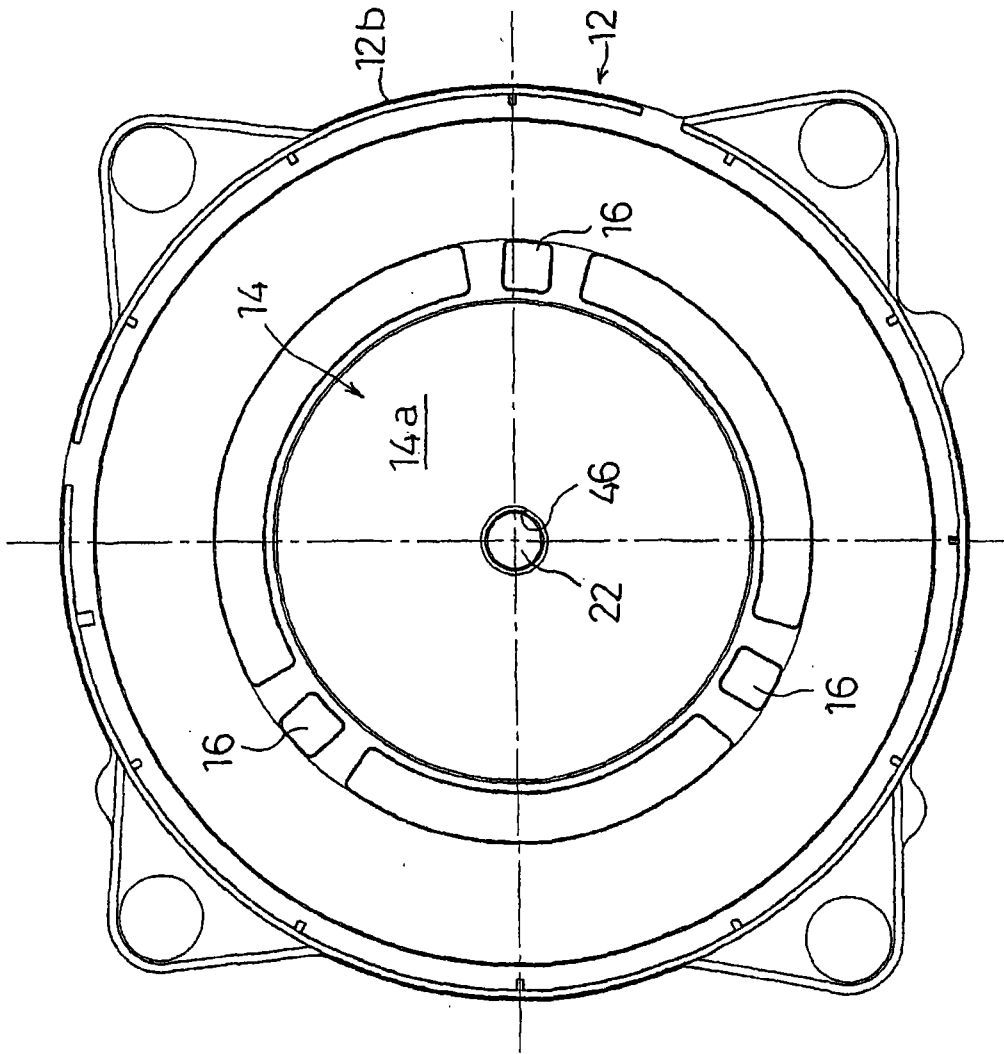


图 10

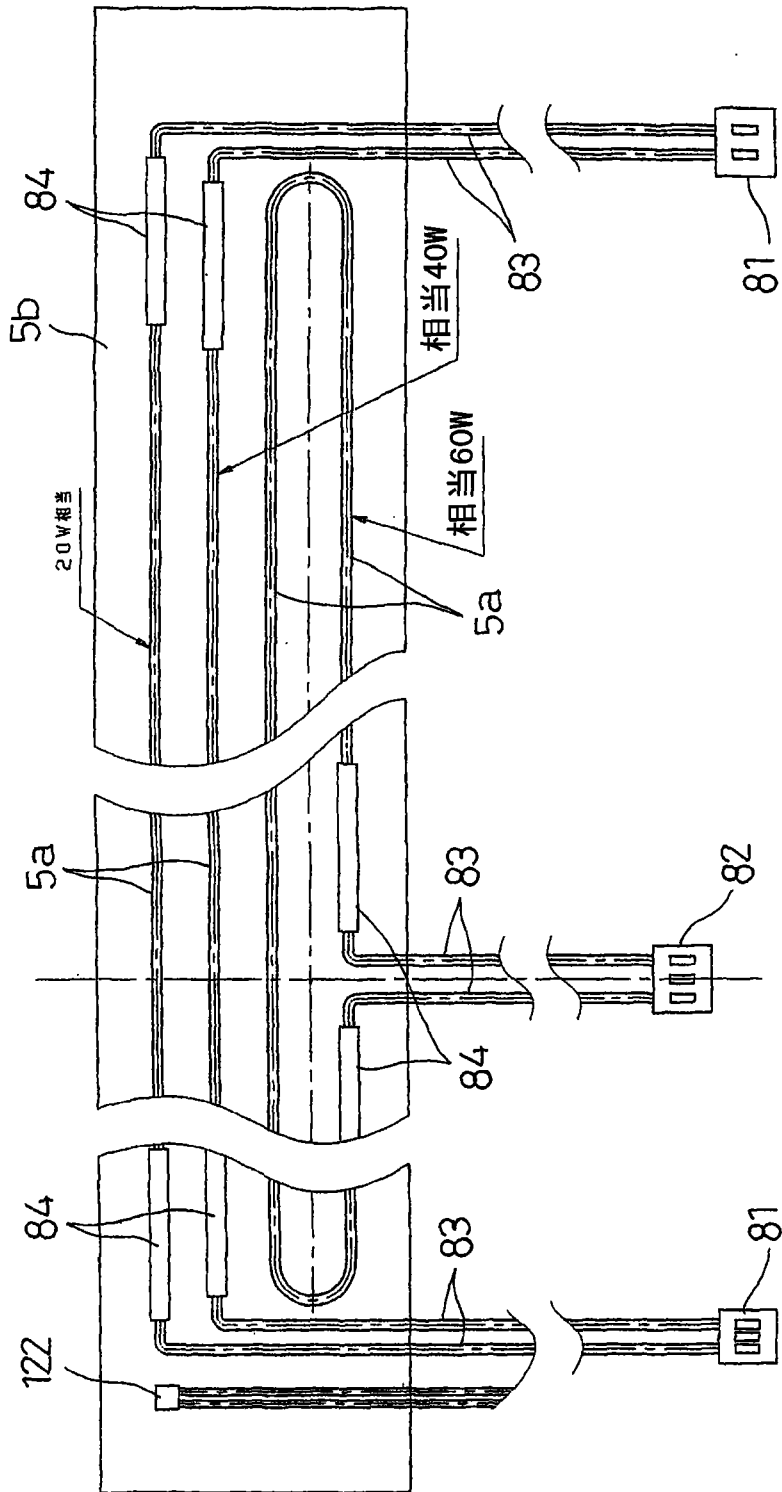


图 11

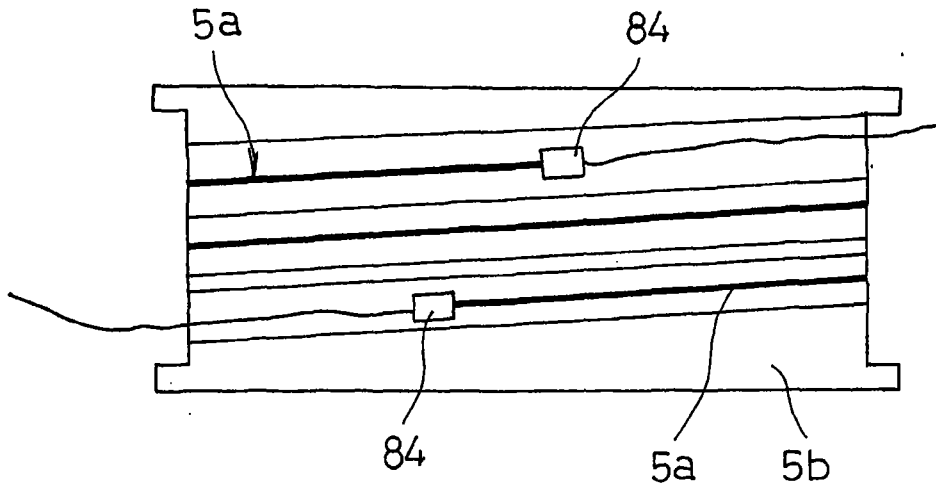


图 12

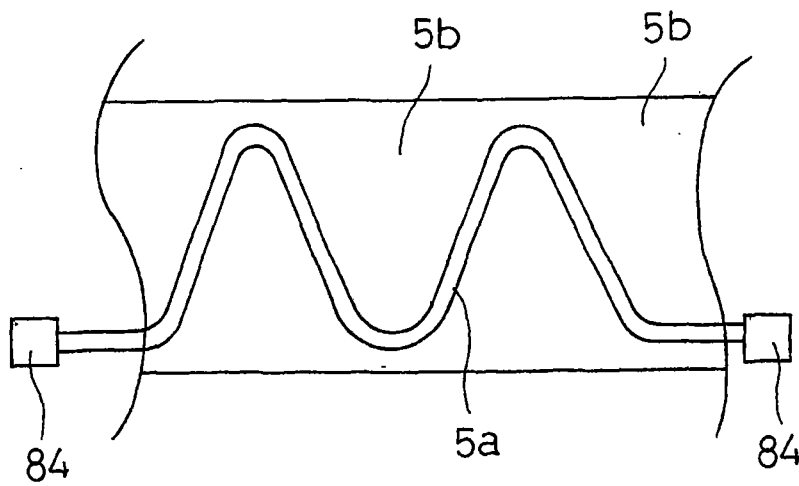


图 13

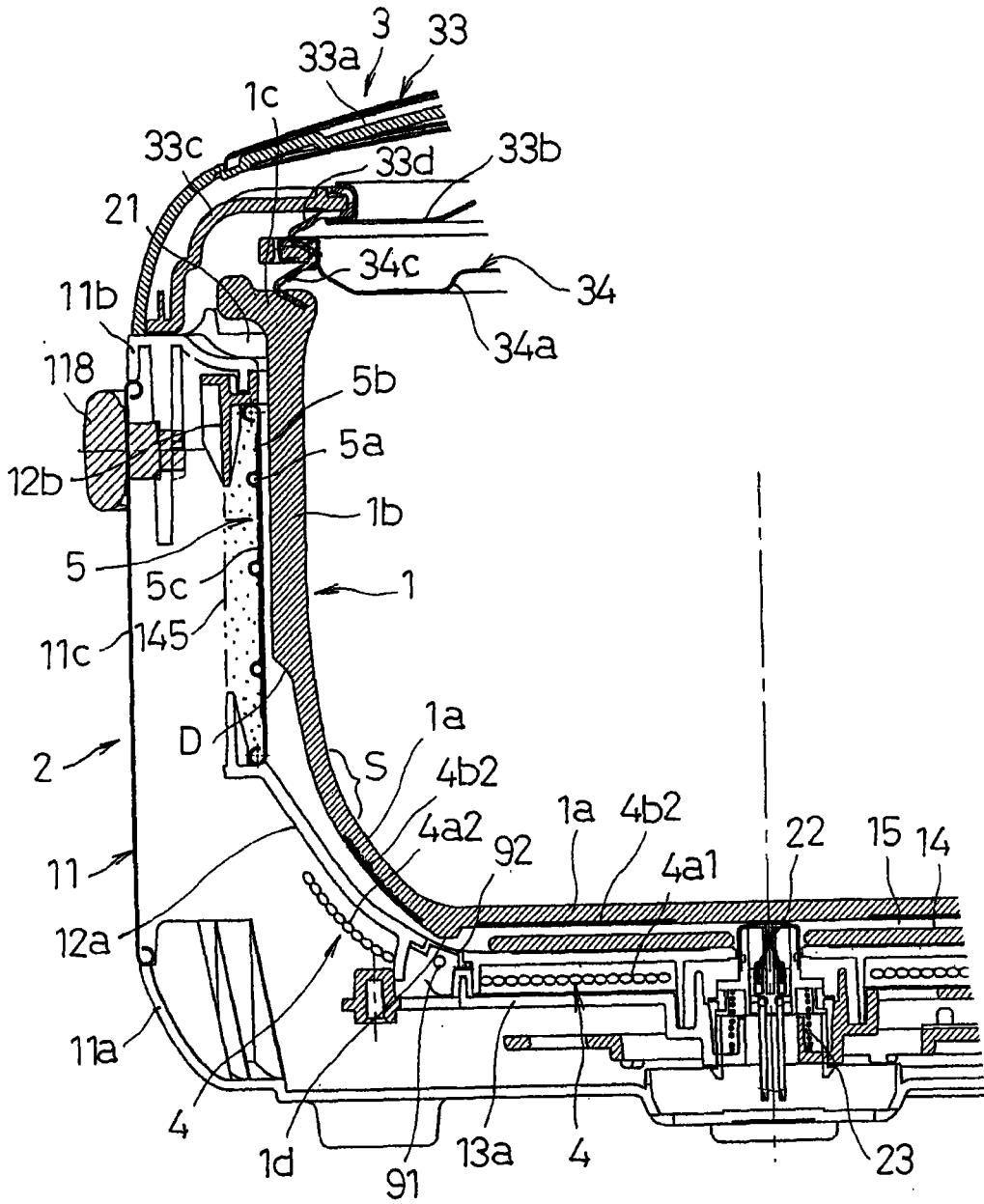


图 14

发热体	G(150尺寸)		K(150尺寸)	
导电层 4 b 1				
厚部	每单位面积的银%	计	每单位面积的银%	计
薄部	120%	108%	120%	83%
	75%		0%	
导电层 4 b 2				
厚部	每单位面积的银%	计	每单位面积的银%	计
厚部2	100%	87%	135%	130%
薄部	55%		90%	
合计%	97%		109%	

图 15

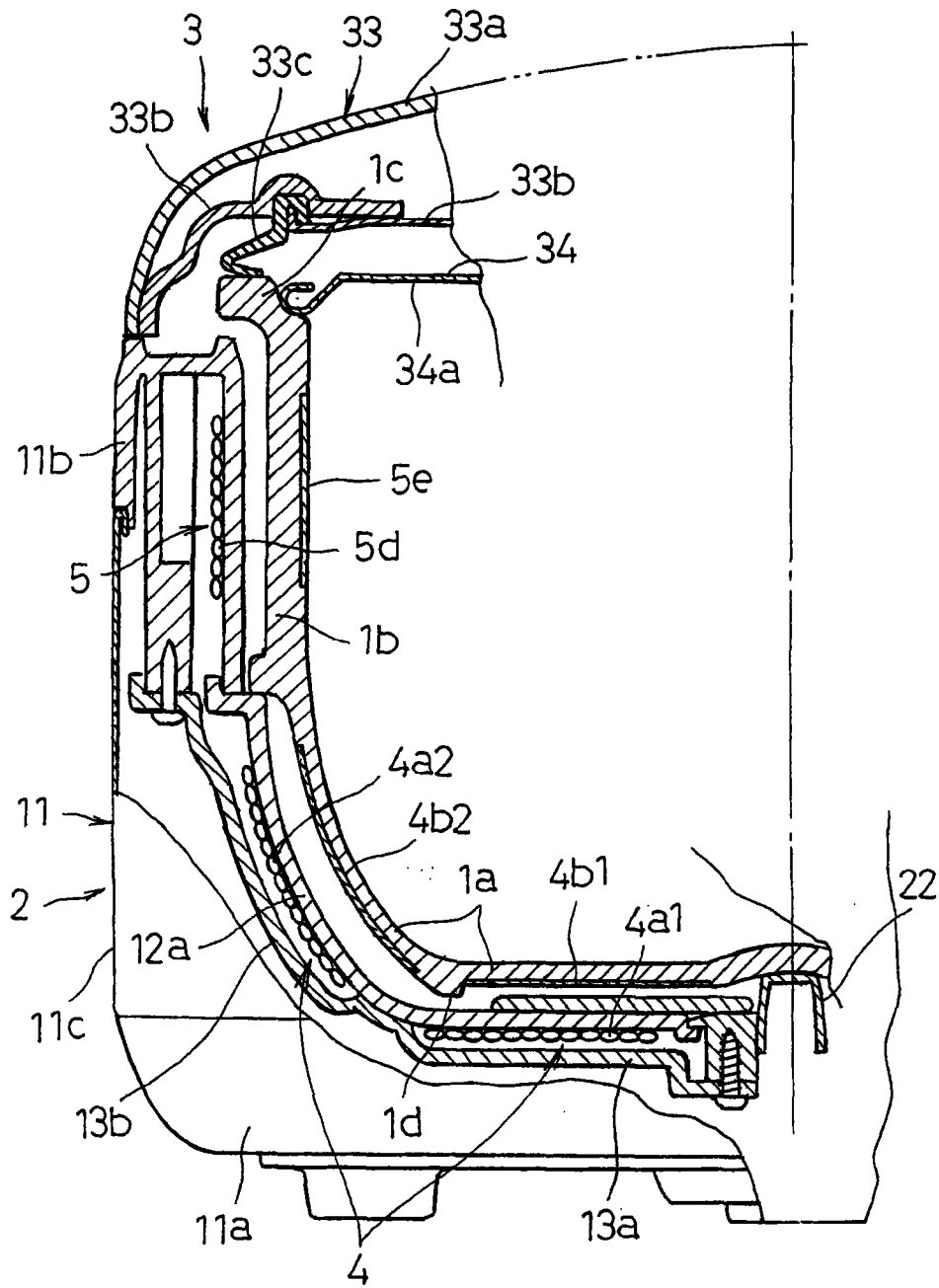


图 16

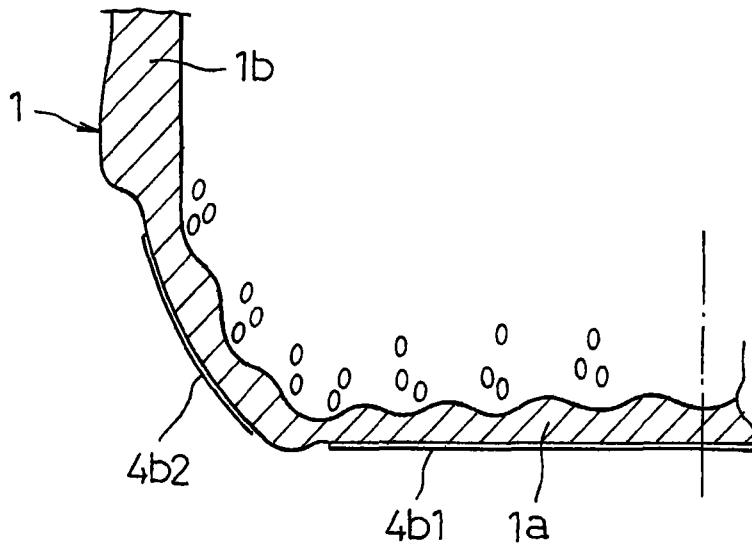


图 17

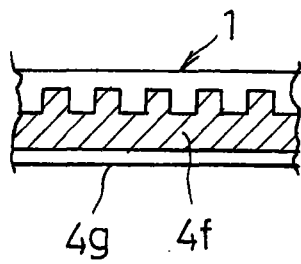


图 18

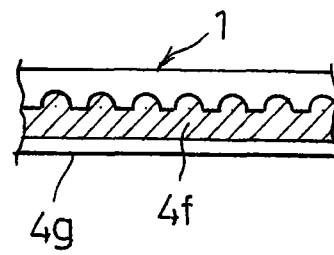


图 19

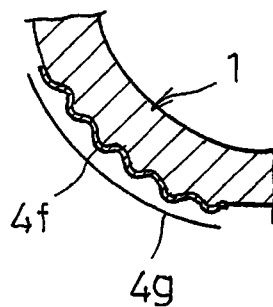


图 20

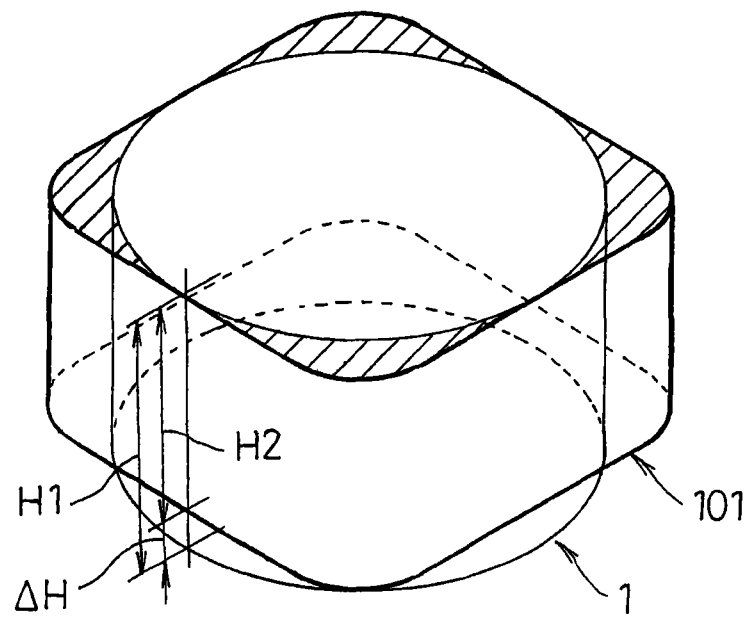


图 21