[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01G 9/00 (2006.01)
H01G 13/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01133867.9

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100380543C

[22] 申请日 2001.12.21 [21] 申请号 01133867.9

[30] 优先权

[32] 2001. 5.21 [33] JP [31] 150341/2001

[32] 2001. 8.24 [33] JP [31] 253923/2001

[73] 专利权人 海美卡株式会社

地址 日本山形县

[72] 发明人 村上定秀

[56] 参考文献

JP7 - 235460A 1995.9.5

特许第 2878599 号 1999.1.22

审查员 张 颖

[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 王以平

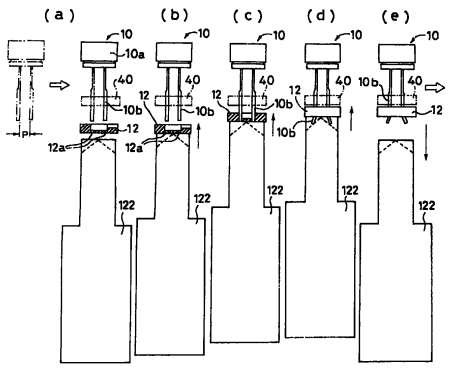
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 10 页

[54] 发明名称

铝电解电容器的制造方法

[57] 摘要

使需要最长的处理时间的成形，特别是其临时弯曲迅速化，使旋转工作台的间歇送进的高速成为可能，提高铝电解电容器的批量生产效率。临时弯曲模(122)随着绝缘座板(12)移动，由此在使引线端子(10b)插过通孔(12a)后立即进行临时弯曲。因此，仅用来把绝缘座板(12)装于引线端子(10b)的动作成为不需要的。而且，因为使把引线端子(10b)插过通孔(12a)后立即临时弯曲引线端子(10b)的前端，所以临时弯曲模(122)的行程极小就足够了，临时弯曲可以迅速地进行。



1. 一种铝电解电容器的成形方法，包括：使引线端子插过绝缘座板的通孔，并且用临时弯曲模扩张引线端子以防止绝缘座板从引线端子脱落的临时弯曲工序；和用正式弯曲模把引线端子直到其根部沿着绝缘座板的下表面几乎水平地弯曲的正式弯曲工序，其特征在于：

在临时弯曲工序中，随着绝缘座板移动临时弯曲模，由此在把引线端子插过通孔后立即进行临时弯曲。

2. 根据权利要求 1 所述的铝电解电容器的成形方法，其特征在于：

以把绝缘座板保持于临时弯曲模的上表面上的方式使临时弯曲模上升。

3. 根据权利要求 1 所述的铝电解电容器的成形方法，其特征在于：

在铝电解电容器之下配置绝缘座板，使其通孔对准以头部在上、引线端子在下的方式配置的铝电解电容器的引线端子，

使位于绝缘座板之下的临时弯曲模上升，由此使临时弯曲模以把绝缘座板保持于其上表面的方式上升，在把引线端子插过通孔后使临时弯曲模立即进行引线端子的临时弯曲。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的铝电解电容器的成形方法，其特征在于，在临时弯曲工序中所使用的临时弯曲模具有：

前端制成人字形的模主体，和

夹着模主体配置、前端形状能够保持绝缘座板的一对侧构件。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的铝电解电容器的成形方法，其物征在于，将临时弯曲工序分为：

随着绝缘座板移动临时弯曲模，由此在使引线端子插过通孔后立即扩张引线端子前端的第 1 临时弯曲工序，和

一边把绝缘座板导向到不成为临时弯曲的障碍的位置，一边用临时弯曲模扩张引线端子直到其根部的第 2 临时弯曲工序。

6. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的铝电解电容器的成形方法，其特征在于，在正式弯曲工序中所使用的正式弯曲模具有：

前端中央部制成人字形、把两端部制成平坦形状的模主体，和

导向构件，该导向构件具有插入引线端子的槽，与模主体整体地移动，把绝缘座板导向到不成为模主体进行弯曲的障碍的位置。

7. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的铝电解电容器的成形方法，其特征在于:

在正式弯曲工序中，使旋转自如的滚子推压于引线端子，靠滚子的空转来进行正式弯曲。

铝电解电容器的制造方法

技术领域

本发明涉及，把绝缘座板装于引线端子，把引线端子沿绝缘座板的下表面几乎水平地弯曲直到其根部的铝电解电容器的成形方法，把引线端子扩张成八字形（圓锥台形）的临时弯曲模，把引线端子几乎水平地弯曲直到其根部的正式弯曲模，矫正引线端子的变形的临时弯曲引线导向器，以及用自动加工机的铝电解电容器的制造方法。

背景技术

适应电子零件的安装化，向印制基板的自动安装技术，电子零件被制成带有引线端子，把引线端子沿电子零件的头部下表面（主体下表面）弯曲，键合引线端子，把电子零件固定于印制基板。

由零件喂料机、旋转工作台（加工台）、装带单元组合而成的电子零件的自动加工机是公知的，在该自动加工机中，例如如日本专利特公平 7－44353 号公报、特许第 2878599 号公报记载的那样，把电子零件从零件喂料机供给到旋转工作台，对电子零件的引线端子进行成形等规定的机械加工，用装带单元把电子零件收纳于载带（塑料压纹带）的凹部，用面带封住载带，自动地进行电子零件的供给、机械加工、包装（封装）等一系列处理。

如果把旋转工作台的分度角取为例如 22.5°，则得到 16 个分度位置（工位），利用 16 个分度位置的某一个，设定机械加工·印字·检查·装带的工位。与分度位置相对应的 16 个支撑机构间隔 22.5° 地设在旋转工作台上，从零件喂料机所供给的电子零件被夹持于支撑机构，在被夹持的状态下送到机械加工·印字·检查·装带的工位，进行机械加工等。

也就是说，旋转工作台每次 22.5° 间歇送进，在转一圈之间，在加

工工位上规定的机械加工施行于支撑机构的电子零件，同时在印字工位上对电子零件进行件号、批号等印字，在检查工位的性能检查中剔除次品，在装带工位上把电子零件收纳于载带并用面带封住载带而在旋转工作台上的一系列处理结束，以电子零件被收纳于载带的状态作为成品从旋转工作台送到下一道工序。

作为用把零件喂料机、旋转工作台（加工台）、装带单元组合而成的自动加工机所制造的电子零件，有铝电解电容器，在铝电解电容器中因为其外装件中使用导电性材料，故在铝电解电容器的头部下表面（主体下表面）上装上由绝缘材料制成的座板（绝缘座板）来确保绝缘。再者，作为铝电解电容器，取代电解液（液体）而封入有机半导体（固体）者也是公知的。

通常，铝电解电容器在自动加工机的旋转工作台（加工台）中经由以下工序来制造。

1. 铝电解电容器 10 制成备有其头部（主体）10a 和从其头部的下表面伸出的两根引线端子 10b 的形状（图 8A），多余的引线端子首先被切断（图 8B）。该工序称为“预切断”。

2. 为了便于钎焊并且降低安装高度，压制引线端子的根部 10b'使之平坦化（图 8C）。该工序称为“压制”。

3. 在绝缘座板 12 上形成引线端子 10b 插过的通孔 12a，使引线端子 10b 插过通孔 12a 并几乎水平地弯曲（图 8D、图 8E）。这里，在几乎水平地弯曲引线端子 10b 之前，为了防止绝缘座板 12 脱落，引线端子 10b 被扩张（弯曲）成八字形（圆锥台形）。把引线端子 10b 弯曲成八字形（圆锥台形）的工序称为“第 1 成形（成形 1）”，几乎水平地弯曲的工序称为“第 2 成形（成形 2）”，这两道弯曲工序统称为“成形工序”。再者，前者也称为“临时弯曲”，后者也称为“正式弯曲”。收纳引线端子 10b 的收纳槽设在绝缘座板 12 的下表面上，通过把弯曲了的引线端子收纳于收纳槽，防止从头部下表面向下突出。

4. 切断多余的引线端子 10b（图 8F）。该工序称为“切断引线”。

5. 在头部 10a 的上表面上按印件号等（图 8G）。

6. 使测定子 14 接触于引线端子 10b 而检查电气特性（图 8H）。

7. 剔除次品，把合格品的铝电解电容器 10 收纳于载带（塑料压纹带）16 的凹部并用面带 17 封住载带（图 8I）。

如上所述，在旋转工作台的各工位上施行机械加工·印字·检查·装带等处理，在旋转工作台转一圈之间，电子零件被制造、包装。这里，旋转工作台被间歇送进，该间歇送进不能比机械加工·印字·检查·装带当中处理时间最慢的工序更快，如果加快间歇送进，则转一圈的时间缩短而单位时间内的批量生产成为可能。通常，因为机械加工需要最大的时间，故把机械加工分成几个工序，缩短各个工序中的处理时间而使旋转工作台的间歇送进高速化，谋求批量生产效率（制造效率）的改善。

而且，在机械加工当中，因为成形需要最大的时间，故把成形分成临时弯曲（第 1 成形）和正式弯曲（第 2 成形）。也就是说，把铝电解电容器的制造中的机械加工分割成以下 5 道工序，在旋转工作台的工位上分别进行这些工序。

1. 多余的引线端子的切断（预切断）

2. 引线端子的压制（压制）

3. 引线端子的八字形（圆锥台形）的弯曲（第 1 成形 = 临时弯曲）

4. 引线端子的几乎水平的弯曲（第 2 成形 = 正式弯曲）

5. 多余的引线端子的切断（切断引线）

为了缩短机械加工中的处理时间，所分割的 5 道工序当中，临时弯曲因为有必要从外部供给·装上绝缘座板，故在机械加工的 5 道工序当中需要最多的时间，而且比印字·检查·装带各自需要的时间还要长。也就是说，虽说把成形分成临时弯曲、正式弯曲来谋求处理时间的缩短，临时弯曲还是需要最大的时间，批量生产的最大的障碍是成形中的临时弯曲，如果缩短临时弯曲时间，则旋转工作台的间歇送进可以高速化，批量生产效率得到改善。

例如，在特开平 7－235460 号公报中，如下进行铝电解电容器的临时弯曲。

1. 铝电解电容器 10 利用皮带夹持于旋转工作台（芯片加工台），

绝缘座板（绝缘端子板）12 被吸附·夹持于吸附头 20，随着旋转工作台的转动，铝电解电容器 10 被移到吸附头上方的第 1 成形工位（临时弯曲工位）（图 9a）。在这里，引线端子 10b 被对准绝缘座板（绝缘端子板）的通孔 12a 是不言而喻的。

2. 引线端子 10b 插过绝缘座板的通孔 12a，吸附头 20 一边夹持绝缘座板 12 一边上升，直到绝缘座板 12 接触于铝电解电容器的头部 10a 的下表面（图 9b、图 9c）。

3. 在铝电解电容器 10 的下方等待的临时弯曲模 22 上升（图 9c）。临时弯曲模 22 的前端制成人字形，临时弯曲模的人字形前端把引线端子 10b 扩张，弯曲（临时弯曲）成八字形（圆锥台形）（图 9d）。

4. 解除绝缘座板 12 的夹持，吸附头 20 下降，同时临时弯曲模 22 也下降（图 9e）。然后，随着旋转工作台的转动，铝电解电容器 10 从第 1 成形的工位（临时弯曲位置）移到下一个第 2 成形的工位（正式弯曲位置）。

由临时弯曲模进行的临时弯曲之后，在旋转工作台的第 2 成形的工位上把引线端子 10b 直到其根部弯曲到几乎成为水平，在切断引线的工位上切断·去除多余的引线端子，由此铝电解电容器的机械加工结束。

关于第 2 成形的工位上的正式弯曲的具体例子，特开平 7－235460 号公报中没有述及。但是，随着旋转工作台的间歇送进，铝电解电容器 10 一到达第 2 成形的工位，前端平坦的正式弯曲模 52 就上升（图 10f），把引线端子 10b 直到其根部弯曲到几乎成为水平（图 10g），下降并等待（图 10h），这是不言而喻的。

这里，在上述特开平 7－235460 号公报中的临时弯曲方法中，

1. 吸附头 20 把绝缘座板 12 移送到引线端子 10b 的根部，吸附头 20 的行程较长。

2. 为了临时弯曲引线端子 10b 的根部，临时弯曲模 22 也上升到引线端子的根部，临时弯曲模的行程较长。

3. 吸附头 20、临时弯曲模 22 的上升行程不是同时，而是分别进行。

这样一来，在该公知的临时弯曲方法中，因为不仅吸附头 20、临时

弯曲模 22 的行程较长，而且其上升行程分别进行，故难以迅速进行临时弯曲，临时弯曲成了装了旋转工作台的自动加工机中批量生产的障碍。

此外，如果用前端平坦的正式弯曲模 52 来进行正式弯曲，则可以可靠地把引线端子 10b 直到其根部弯曲成几乎水平（图 10f、g、h）。可是，正式弯曲模 52 的推压力经由引线端子 10b、正式弯曲模的接触点传递到引线端子，作为拉伸力作用于引线端子。而且，拉伸力集中作用于引线端子的根部，把引线端子从根部拉脱，使铝电解电容器的头部下表面损坏，招致铝电解电容器产生次品。此外，如果加快正式弯曲模 52 的上升速度，则因为拉伸力急剧地作用于引线端子的根部，故难以加快正式弯曲模的上升速度，难以缩短正式弯曲的处理时间。

发明概述

本发明的目的在于提供一种通过迅速进行引线端子的成形，特别是临时弯曲，使旋转工作台的间歇送进高速化而提高批量生产效率（制造效率）的铝电解电容器的成形方法、临时弯曲模、临时弯曲引线导向器、正式弯曲模以及用自动加工机的铝电解电容器的制造方法。

如果用本发明的成形方法，则临时弯曲模随着绝缘座板移动，由此在使引线端子插过通孔后立即进行临时弯曲。

在该构成中，临时弯曲模随着绝缘座板移动，由此仅用来把绝缘座板装入引线端子的动作成为不需要的。也就是说，没有公知的构成中的吸附头行程的相当物，仅临时弯曲模的行程就可以了。而且，因为在使引线端子插过通孔后立即临时弯曲引线端子前端，故临时弯曲模的行程很小就足够了。这样一来，因为靠临时弯曲模的很小的行程就可以临时弯曲，故临时弯曲能迅速地进行，旋转工作台的间歇送进可以高速化，提高铝电解电容器的批量生产效率（制造效率）。

此外，如果不是一举把引线端子直到其根部扩张成圆锥台形（八字形），而把临时弯曲分成两道工序，则临时弯曲所需要的时间被分段，各个临时弯曲所需要的时间减少。也就是说，如果把临时弯曲分成仅把引线端子前端扩张成八字形（圆锥台形）到防止绝缘座板脱落的程度的

第 1 临时弯曲，和一边把绝缘座板导向到不成为临时弯曲的障碍的位置，一边用临时弯曲模把引线端子直到其根部扩张成八字形（圆锥台形）的第 2 临时弯曲，在不同的工位上进行第 1、第 2 临时弯曲，则临时弯曲所需要的时间被分段，临时弯曲被缩短，旋转工作台的间歇送进可以高速化。

进而，如果使旋转自如的滚子推压于引线端子，靠滚子的空转来进行正式弯曲，则因为从正式弯曲模向引线端子的推压力的传递得到抑制，在引线端子上产生的拉伸力很小，故正式弯曲可以迅速进行。

附图的简要说明

图 1 是采用本发明的铝电解电容器的成形方法的自动加工机的概略俯视图。

图 2（a）~（e）是本发明的铝电解电容器的临时弯曲的工序图。

图 3（A）是本发明的临时弯曲模的透视图，（B）是本发明的临时弯曲引线导向器的透视图。

图 4（f）~（h）是本发明的铝电解电容器的临时弯曲的工序图。

图 5 是本发明的另一个临时弯曲模的透视图。

图 6（i）~（k）是本发明的铝电解电容器的正式弯曲的工序图。

图 7 是本发明的正式弯曲模的透视图。

图 8（A）~（I）是铝电解电容器的制造工序图。

图 9（a）~（e）是公知的铝电解电容器的临时弯曲的工序图。

图 10（f）~（h）是公知的铝电解电容器的正式弯曲的工序图。

实施发明的形态

下面参照附图就本发明的实施例进行详细说明。

如图 1 中所示，本发明的成形方法用的自动加工机 30，备有铝电解电容器 10 的零件喂料机 32、和旋转工作台 34，移送路 36 在零件喂料机与旋转工作台之间延伸。

零件喂料机 32 是公知的，可以利用例如振动式料斗供给机，铝电解

电容器 10 靠料斗的振动从振动式料斗供给机送到移送路 36，在移送路的前端旋转工作台 34 的支撑机构（未画出）收取·夹持铝电解电容器 10。作为支撑机构可以利用例如夹持夹头。

旋转工作台 34 是公知的，例如，靠 22.5° 的分度角形成 16 个分度工位，在实施例中，其中 8 个分度工位 A～H 被利用，在工位 A 上铝电解电容器 10 经由移送路 36 供给到旋转工作台 34，在工位 B～G 上对铝电解电容器施行规定的机械加工，在工位 H 上铝电解电容器被从旋转工作台取出。

如上所述，在铝电解电容器的制造中，作为机械加工的工序，分割成 5 道工序:

1. 多余的引线端子的切断（预切断）
2. 引线端子的压制（压制）
3. 引线端子的八字形（圓锥台形）的弯曲（第 1 成形 = 临时弯曲）
4. 引线端子的几乎水平的弯曲（第 2 成形 = 正式弯曲）
5. 多余的引线端子的切断（切断引线）

例如，在工位 A 上供给到旋转工作台 34 的铝电解电容器 10，在工位 B 上切断多余的引线端子（预切断），在工位 C 上压制引线端子（压制）。因为有必要从外部供给·装上绝缘座板，故临时弯曲比机械加工的其他工序需要更多的时间，比印字·检查·装带各自所需要的时间更长，临时弯曲需要最大的时间，旋转工作台的间歇送进被临时弯曲时间所左右。因此，在实施例中，把临时弯曲分段成两道工序，在工位 D、E 上临时弯曲引线端子，在工位 F 上水平地弯曲引线端子。然后，在工位 G 上切断多余的引线端子（切断引线）。

在实施例中，因为铝电解电容器 10 的机械加工的工序很多，故在旋转工作台 34 上仅进行机械加工，在工位 H 上把机械加工结束的铝电解电容器 10 从旋转工作台 34 取出，把印字工位 I、检查工位 J、装带工位 K 从旋转工作台 34 分离，在旋转工作台的外部进行印字、检查、装带。可是，也可以不把印字工位 I、检查工位 J、装带工位 K 从旋转工作台 34 分离而设在旋转工作台上。

本发明的特征在于在工位 D、E、F 上的成形，也就是临时弯曲（第 1 成形）和正式弯曲（第 2 成形），因为其他工位上的机械加工等是公知的，故对成形（临时弯曲、正式弯曲）的细节进行描述。

随着旋转工作台 34 的间歇驱动，旋转工作台的支撑机构到达工位 D，夹持于支撑构件的铝电解电容器 10 一被送到临时弯曲的位置，绝缘座板 12 就被送入使其通孔 12a 对准铝电解电容器的引线端子 10b 的位置（图 2a）。当然，也可以在铝电解电容器 10 被送到临时弯曲的位置之前，把绝缘座板 12 供给到规定的位置，而不问铝电解电容器 10、绝缘座板 12 的供给顺序的前后。在工位 D 上，供给·装上绝缘座板 12 只不过把引线端子 10b 的前端扩张成八字形（圆锥台形）以便绝缘座板不脱落，在下一个工位 E 上把引线端子 10b 几乎水平地弯曲到根部。

在实施例中，绝缘座板 12 从零件库 37 经由供给用台 38 供给（图 1）。能够升降的临时弯曲模 122 配置在旋转工作台 34 的工位 D 的下方，绝缘座板供给用台 38 取为零件供给用旋转工作台，位于铝电解电容器 10、临时弯曲模 122 之间。

在工位 D 上，铝电解电容器 10、绝缘座板 12 一被送到规定的位置，临时弯曲模 122 就上升（图 2a），上升后立即接触于上方的绝缘座板 12 并上推之，使绝缘座板置于其前端，临时弯曲模继续上升（图 2b）。

如图 3A 中所示，例如，临时弯曲模 122 备有把前端制成人字形的模主体 122a，和夹着模主体配置，把其前端制成例如平坦以便能够保持绝缘座板 12 的一对构件 122b 而构成。

引线端子 10b 插过绝缘座板的通孔 12a 后，临时弯曲模的模主体 122a 立即接触于引线端子 10b 把引线端子前端扩张成八字形（圆锥台形），进行临时弯曲（图 2c、图 2d）。

此后，临时弯曲模 122 下降并返回到原始位置（图 2e）。然后，旋转工作台 34 一间歇送进，下一个铝电解电容器 10 就被移到工位 D，同时绝缘座板供给用台 38 转动而下一个绝缘座板 12 被移到与工位 D 对准的规定的位置，再次出现图 2a 的状态。此外，临时弯曲后的铝电解电容器 10 随着旋转工作台 34 的间歇送进被送到下一个工位 E。

这样一来，因为绝缘座板 12 位于铝电解电容器 10 与临时弯曲模 122 之间，故临时弯曲模使绝缘座板置于其上表面地上升。而且，在引线端子 10b 插过绝缘座板的通孔 12a 后，位于绝缘座板背后的临时弯曲模 122 立即把从绝缘座板 12 伸出的引线端子扩张成八字形（圆锥台形），进行临时弯曲。

这里，临时弯曲模 122 随着绝缘座板 12 上升，不需要单独使绝缘座板上升的动作。此外，因为在绝缘座板 12 装于引线端子 10b 之后，临时弯曲模 122 立即使引线端子前端弯曲，所以临时弯曲模的行程很小就可以了。

这样一来，因为临时弯曲所需要的动作仅是临时弯曲模 122 的升降，该动作本身也是很小的行程就足够了，所以临时弯曲可以迅速地进行，可以使旋转工作台 34 的间歇送进高速化。

临时弯曲模 122 把绝缘座板 12 保持在其前端，并且为具有把前端制成人字形的模主体 122a 的形状就足够了。如图 3A 中所示，如果用能够保持绝缘座板 12 的平坦形状的一对构件 122b 夹着模主体 122a 而构成临时弯曲模 122，则用一对构件 122b 的平坦的前端可以可靠地保持绝缘座板。

再者，如果引线端子 10b 变形了，则引线端子不能对准绝缘座板的通孔 12a，无法插过。因此，把矫正引线端子 10b 的变形的临时弯曲引线导向器 40 设在旋转工作台 34 与绝缘座板供给用台 38 之间就可以了。

例如，临时弯曲引线导向器 40 如图 3B 中所示，备有具有突状片 42a 的阳构件 42 和具有突状片所插入的横槽 44a 的阴构件 44 而构成，在阳构件的突状片上形成 W 形槽 42b。这里，W 形槽 42b 形成为其两个前端的间隔 P 等于引线端子 10b（图 2）的间隔。

临时弯曲引线导向器 40 在铝电解电容器 10 一到达工位 D 时就立即动作。例如，如果使阳构件 42、阴构件 44 从两侧沿水平方向滑动在其中央夹住引线端子 10b，则因为即使例如引线端子变形了，引线端子也被 W 形槽 42 所导向，故引线端子的变形被槽的斜面慢慢地自动地矫正而被定位于 W 形槽的前端。当然，W 形槽 42 的前端位置取为与绝缘座板的

通孔 12a 对准的位置，引线端子 10b 自动地对准通孔。因而，通过利用临时弯曲引线导向器 40，即使引线端子 10b 变形了，也能在临时弯曲之前矫正变形而定位于对准位置，临时弯曲可以无障碍地进行。

临时弯曲引线导向器 40 不仅矫正引线端子 10b 的变形，而且在阳构件 42、阴构件 44 之间牢固地夹持引线端子而防止临时弯曲时的引线端子轴线方向的变形（纵弯）。因而，最好是把临时弯曲引线导向器 40 设在绝缘座板 12，也就是绝缘座板供给用台 38 附近。

不限定于使阳构件 42、阴构件 44 从两侧滑动在其中央夹持引线端子 10b 的构成，也可以取为例如使阴构件固定，使阳构件可动，通过阳构件的滑动把引线端子推到阴构件上夹持之的构成。

在工位 E 上，另一个临时弯曲模 124 正在等待。从图 4、图 5 可以看出，临时弯曲模 124 例如备有把前端的中央部制成人字形的模主体 124a，夹着模主体配置的一对构件 124b，以及能够保持绝缘座板 12 的导向器 124c 而构成。这里，导向构件 124c 制成能够与模主体 124a 整体地上升，保持绝缘座板 12 并导向到不成为模主体进行的临时弯曲的障碍的位置，最终把绝缘座板导向到引线端子 10b 根部，在实施例中，形成为覆盖模主体 124a 的 L 字形。

再者，虽然考虑到与临时弯曲模 122 的互换性在临时弯曲模 124 上也用一对构件 124b，但是如果加厚形成模主体 124a，则可以省略一对构件 124b。模主体 124a 并不把前端整个制成人字形，而是仅把其中央部制成人字形，把两端部制成平坦形状。

若描述由在工位 E 上的临时弯曲模 124 进行的临时弯曲，铝电解电容器 10 一被送到工位 E，临时弯曲模 124 就上升（图 4f），与模主体 124a 一起上升的导向构件 124c 首先保持绝缘座板 12。绝缘座板 12 保持在导向构件 124c 上，一被导向到不成为模主体 124a 进行的引线端子 10b 的临时弯曲的障碍的位置，模主体 124a 就接触于引线端子 10b 并扩张成八字形（圓锥台形）（图 4g）。

这里，引线端子 10b 在接触于模主体 124a 两端的平坦部之前，接触于模主体 124a 中央人字形部而被扩张。当然，因为导向构件 124c 把绝

缘座板 12 导向退避到不成为模主体 124a 进行弯曲的障碍的位置，故绝缘座板不妨碍模主体进行的正式弯曲。这样一来因为首先用中央人字形部把引线端子 10b 扩张，并且在中央人字形部的斜面上导向而接触于两端的平坦部，故避免了在两端的平坦部处的急剧的弯曲，引线端子被顺利地弯曲。因而，临时弯曲模 124 可以高速上升。进而，模主体 124a 的中央人字形部、两端的平坦部用很小的行程就可以把引线端子 10b 直到其根部扩张成八字形（圓锥台形）。

再者，如图所示，如果用把中央制成人字形，把两端制成平坦部的模主体 124a，则以小行程由临时弯曲模 124 进行的临时弯曲成为可能。但是，也可以不设置平坦部而把模主体 124a 制成人字形，在该场合，虽说行程加大，但是引线端子被连续地顺利地弯曲。此外，如果不把人字形的斜面制成连续的斜面，而在下方减小倾斜角制成平缓的斜面，则可以既确保连续的弯曲又减小行程。

这样一来，可以使临时弯曲模 124 高速上升，并且以临时弯曲模的很小的行程来弯曲引线端子 10b，在工位 E 上临时弯曲也可以迅速地进行。当然，工位 E 上的临时弯曲所需要的时间不超过工位 D 的临时弯曲所需要的时间。

从图 5 中可以看出，因为在导向构件 124c 的中央形成引线端子 10b 插过的槽 125，故导向构件不成为引线端子 10b 的临时弯曲的障碍，引线端子靠临时弯曲模 124 弯曲到其根部。导向构件 124c 把绝缘座板 12 导向到接触于铝电解电容器 10 的头部底面的位置，模主体 124a 一把引线端子 10b 直到其根部扩张成八字形（圓锥台形），进行临时弯曲，临时弯曲模 124 就下降并返回原始位置等待（图 4h）。再者，作为槽 125，也可以替代图示的长槽设置引线端子插过的两个槽孔。

铝电解电容器 10 被送到下一个工位 F，进行正式弯曲。在工位 F 上正式弯曲模 152 正在等待（图 6i）。从图 7 中可以看出，在正式弯曲模 152 的上表面上形成槽 152a，两个旋转自如的滚子 152b 收纳在槽中。旋转自如的滚子 152b 设在从引线端子 10b 的根部向外错开几 mm 的位置上，正式弯曲模 152 一上升，滚子就接触于引线端子 10b。这里，因为滚子 152b

是旋转自如的，故一接触于引线端子 10b 就一边空转（旋转）一边推压引线端子并弯曲之。

在由具有滚子 152b 的正式弯曲模 152 进行的正式弯曲中，因为滚子一边空转一边推压引线端子 10b，故从正式弯曲模向引线端子的推压力的传递得到抑制，在引线端子上产生的拉伸力极小。因此，可以防止引线端子 10b 在其根部被拉脱，铝电解电容器 10 的头部下表面损坏，或引线端子 10b 的面膜剥离。因此，正式弯曲模 152 可以高速上升，正式弯曲可以迅速地进行。

因为收纳引线端子 10b 的槽在绝缘座板 12 的下表面上形成，故正式弯曲模 152 上升到几乎接触绝缘座板下表面的位置而把引线端子 10b 几乎水平地弯曲直到其根部。因为在临时弯曲中从其根部起把引线端子 10b 扩张，故在正式弯曲中可以把引线端子顺利地几乎水平地弯曲直到其根部。而且，引线端子 10b 被收纳于绝缘座板 12 下表面的收纳槽，在与绝缘座板下表面同一表面上沿水平方向延伸（图 6j），一把引线端子几乎水平地弯曲到根部，正式弯曲模 152 就下降到原始位置（图 6k）。

这样一来把临时弯曲分成装上绝缘座板 12，为了防止绝缘座板脱落把引线端子 10b 的前端扩张成八字形（圓锥台形）的第 1 临时弯曲，和一边把绝缘座板导向到不成为临时弯曲的障碍的位置，一边把引线端子扩张成八字形（圓锥台形）到根部的第 2 临时弯曲，由此把临时弯曲所需要的时间分段。这里，虽说第 1 临时弯曲所需要的时间比第 2 临时弯曲所需要的时间要长，但是因为第 1 临时弯曲中必要的动作仅是临时弯曲模 122 的升降，该动作本身也是很小的行程就足够了，所以第 1 临时弯曲可以迅速地进行。此外，通过用旋转自如的滚子 152b，正式弯曲可以迅速地进行，正式弯曲所需要的时间不超过第 1 临时弯曲所需要的时间。

通过左右旋转工作台 34 的间歇送进的成形时间，准确地说临时弯曲的迅速化，旋转工作台的间歇送进高速化成为可能，铝电解电容器 10 的批量生产效率（制造效率）提高。进而，如果把临时弯曲一分为二，则临时弯曲时间被分段·缩短，旋转工作台的间歇送进进一步高速化，铝

电解电容器 10 的批量生产效率（制造效率）进一步提高。例如，如果在自动加工机 30 上采用把临时弯曲一分为二的本发明的成形方法，则可以按 200 个/分来制造铝电解电容器 10，与现有技术机相比批量生产效率改善约 1.7 倍。

上述实施例是用来说明本发明的，决不是限定本发明的，在本发明的技术范围内施行变形、改造等全都包含在本发明中，这是不言而喻的。例如，虽然在实施例中把铝电解电容器 10，绝缘座板 12，临时弯曲模 122、124，正式弯曲模 152 沿上下方向配置，使临时弯曲模、正式弯曲模升降，但是也可以沿水平方向配置，使临时弯曲模、正式弯曲模沿水平方向往复运动。

发明的效果

如上所述，在本发明中，临时弯曲模随着绝缘座板移动，由此在使引线端子插过通孔后立即进行临时弯曲。因此，仅用来把绝缘座板装于引线端子的动作成为不需要的，仅靠临时弯曲模的行程就能进行临时弯曲。而且，因为在使引线端子插过通孔后立即临时弯曲引线端子前端，所以该临时弯曲模的行程极小就足够了。因此，临时弯曲迅速地进行，铝电解电容器的批量生产效率提高。

如果用能够保持绝缘座板的形状的一对构件夹着人字形的模主体来构成临时弯曲模，则用一对构件的前端可以可靠地保持绝缘座板。

如果备有带把槽的前端的间隔取为引线端子的间隔的 W 形槽的突状片的阳构件和突状片所插入的阴构件而构成临时弯曲引线导向器，在临时弯曲铝电解电容器的引线端子时用 W 形槽的内部把引线端子夹持在阳构件、阴构件之间，则即使例如引线端子变形了，变形也自动地被矫正，可以把引线端子准确地定位于与绝缘座板的通孔的对准位置。此外，因为把引线端子牢固地夹持于阳构件、阴构件之间，故可以防止临时弯曲时的引线端子轴线方向的变形（纵弯）。

进而，如果把临时弯曲分成装上绝缘座板，并且为了防止绝缘座板脱落把引线端子 10b 的前端扩张成八字形（圆锥台形）的第 1 临时弯曲，

和一边把绝缘座板导向到不成为临时弯曲的障碍的位置，一边把引线端子扩张成八字形（圆锥台形）到根部的第 2 临时弯曲，则临时弯曲所需要的时间被分段·缩短，临时弯曲进一步迅速化，铝电解电容器的批量生产效率（制造效率）进一步提高。

此外，如果使旋转自如的滚子推压引线端子，靠滚子的空转来进行正式弯曲，则因为从正式弯曲模向引线端子的推压力的传递得到抑制，在引线端子上产生的拉伸力很小，故正式弯曲可以迅速地进行。

如果在把中央部制成人字形，把两端部制成平坦的模主体上，组合形成槽并与模主体整体地移动，把绝缘座板导向到不成为模主体进行弯曲的障碍的位置的导向构件而构成临时弯曲模，则首先用模主体的中央人字形部把引线端子扩张，同时在中央人字形部的斜面上导向而接触于两端的平坦部，引线端子被顺利地弯曲，可以使临时弯曲模高速上升。进而，用临时弯曲模的很小的行程就可以把引线端子直到其根部扩张成八字形（圓锥台形）。

这样一来，可以使临时弯曲模高速上升，并且用临时弯曲模的很小的行程就能高效地临时弯曲引线端子，临时弯曲可以迅速地进行。

也可以不设置平坦部而把模制成人字形，在该场合，引线端子可以连续地顺利地弯曲。此外，如果人字形的斜面不是制成连续的斜面，而是在下方减小倾斜角制成平缓的斜面，则可以既确保连续的弯曲又减小行程。

如果正式弯曲模备有旋转自如的滚子而构成，则因为滚子一边空转一边推压引线端子，故从正式弯曲模向引线端子的推压力的传递得到抑制，在引线端子上产生的拉伸力极小，没有引线端子从其根部被拉脱，或铝电解电容器的头部下表面损坏，可以防止发生次品。此外，没有产生拉脱、损坏的危险，也不剥离引线端子的面膜。因而，正式弯曲可以迅速地进行。

如果在装了旋转工作台的自动加工机上采用上述成形方法，则旋转工作台的间歇送进可以高速化，铝电解电容器的批量生产效率飞跃地提高。

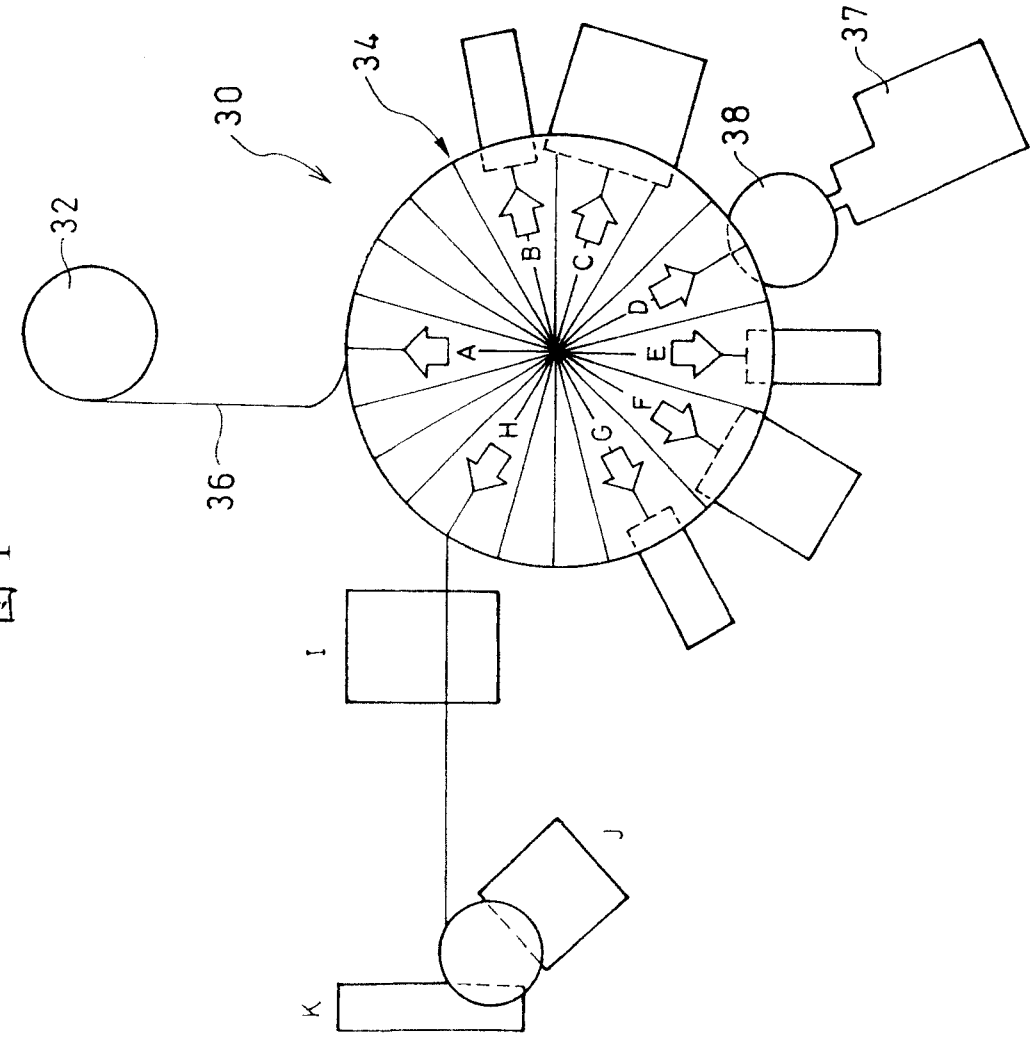


图 1

图 2

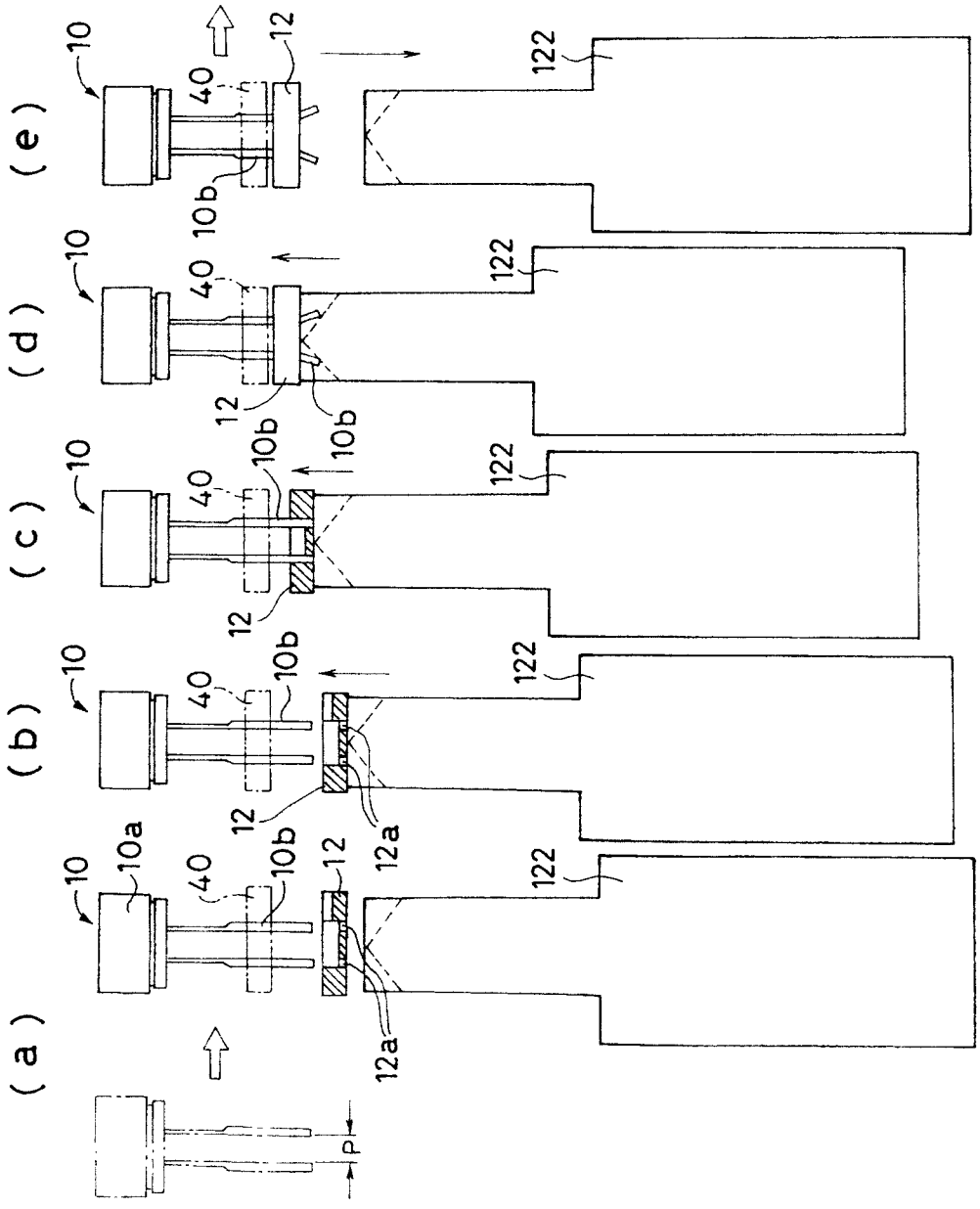


图 3

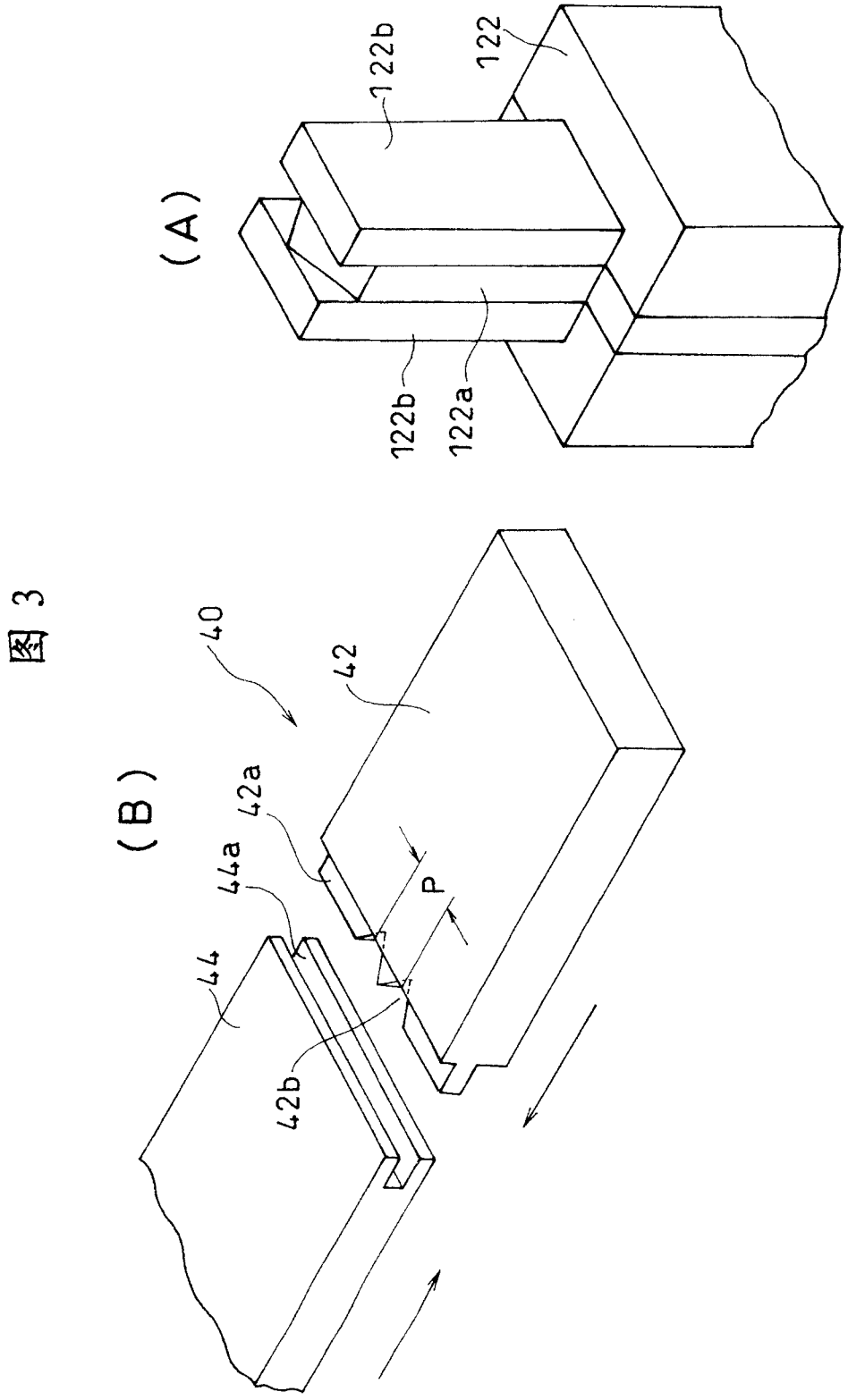


图 4

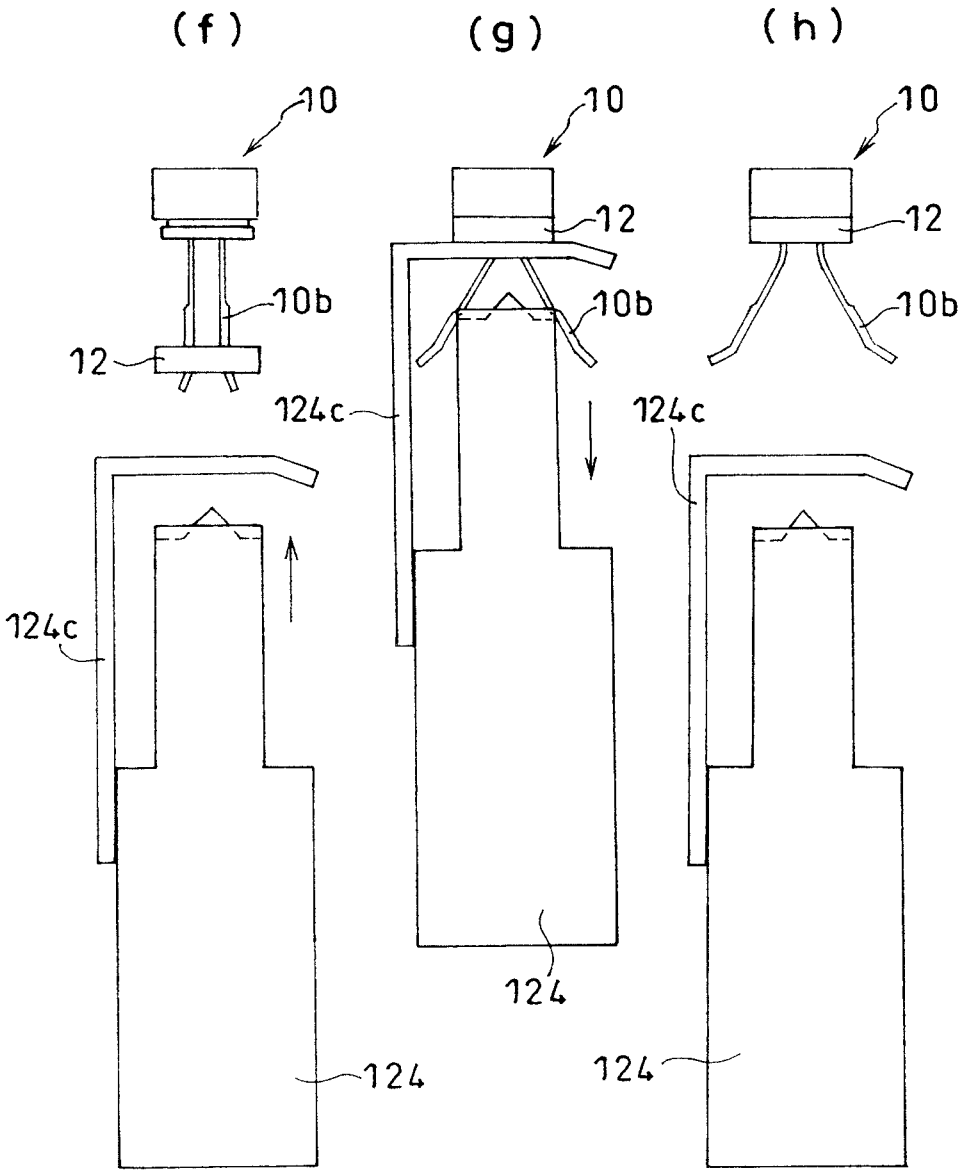


图 5

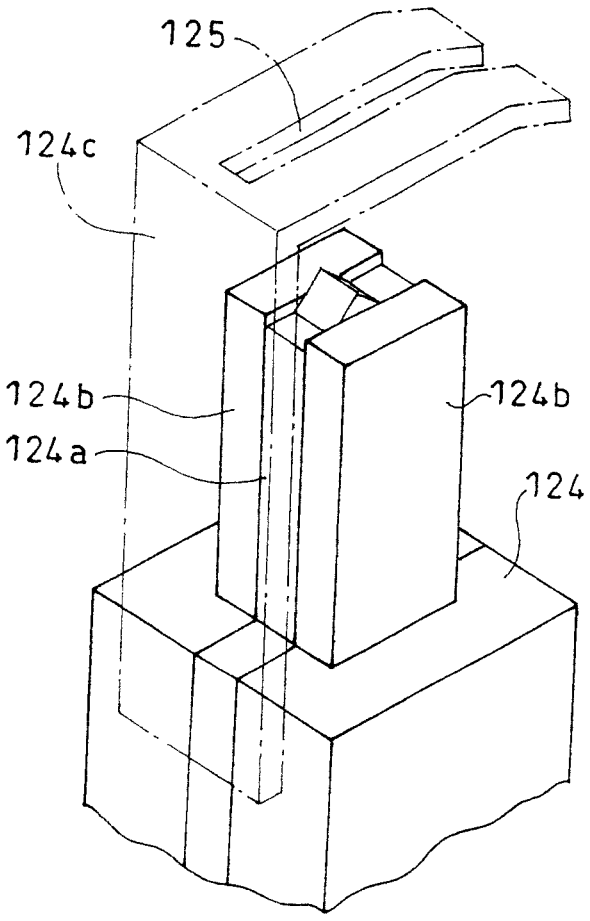


图 6

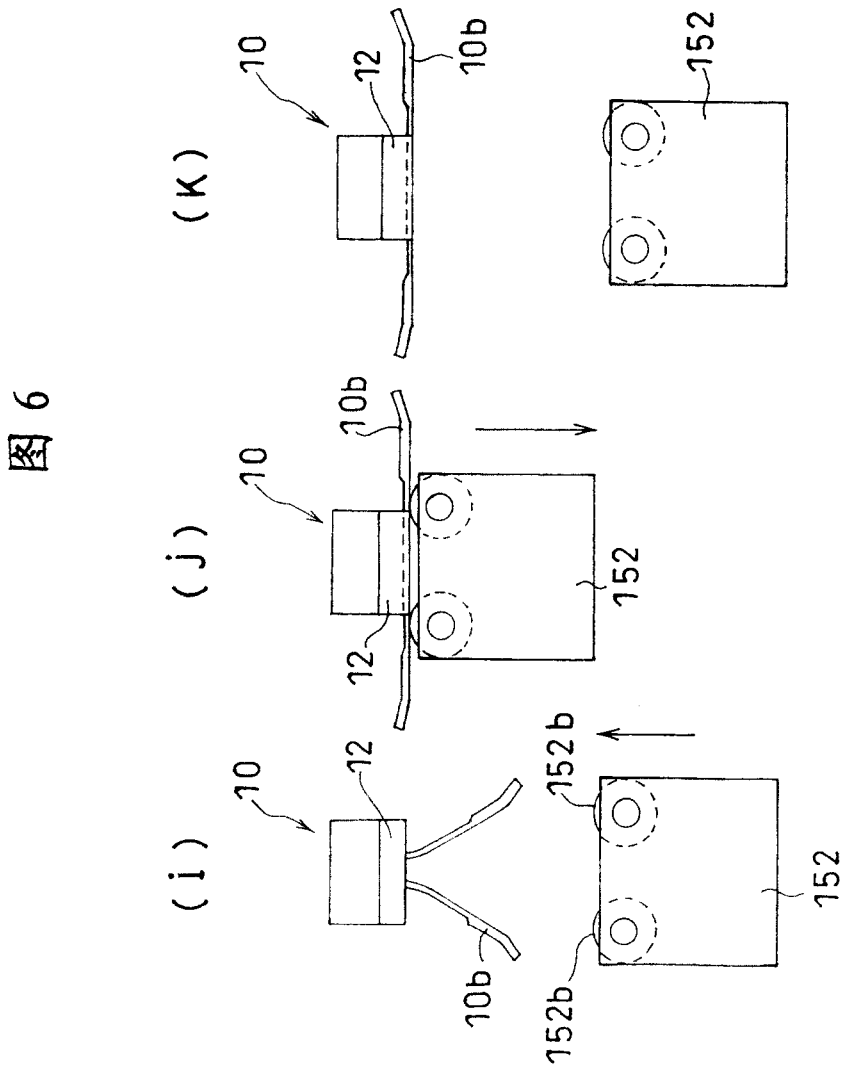


图 7

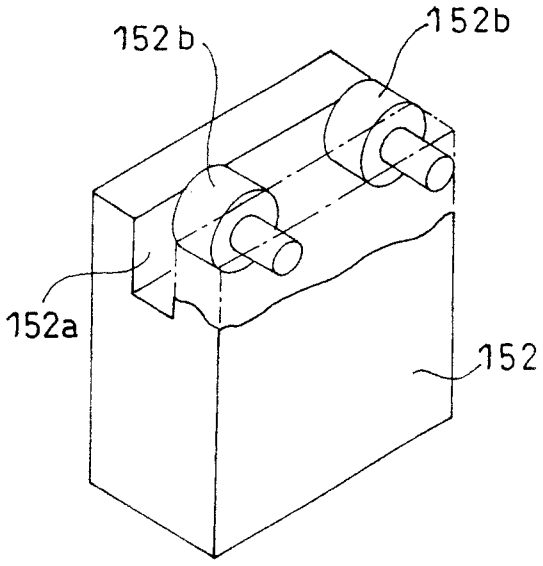


图 8

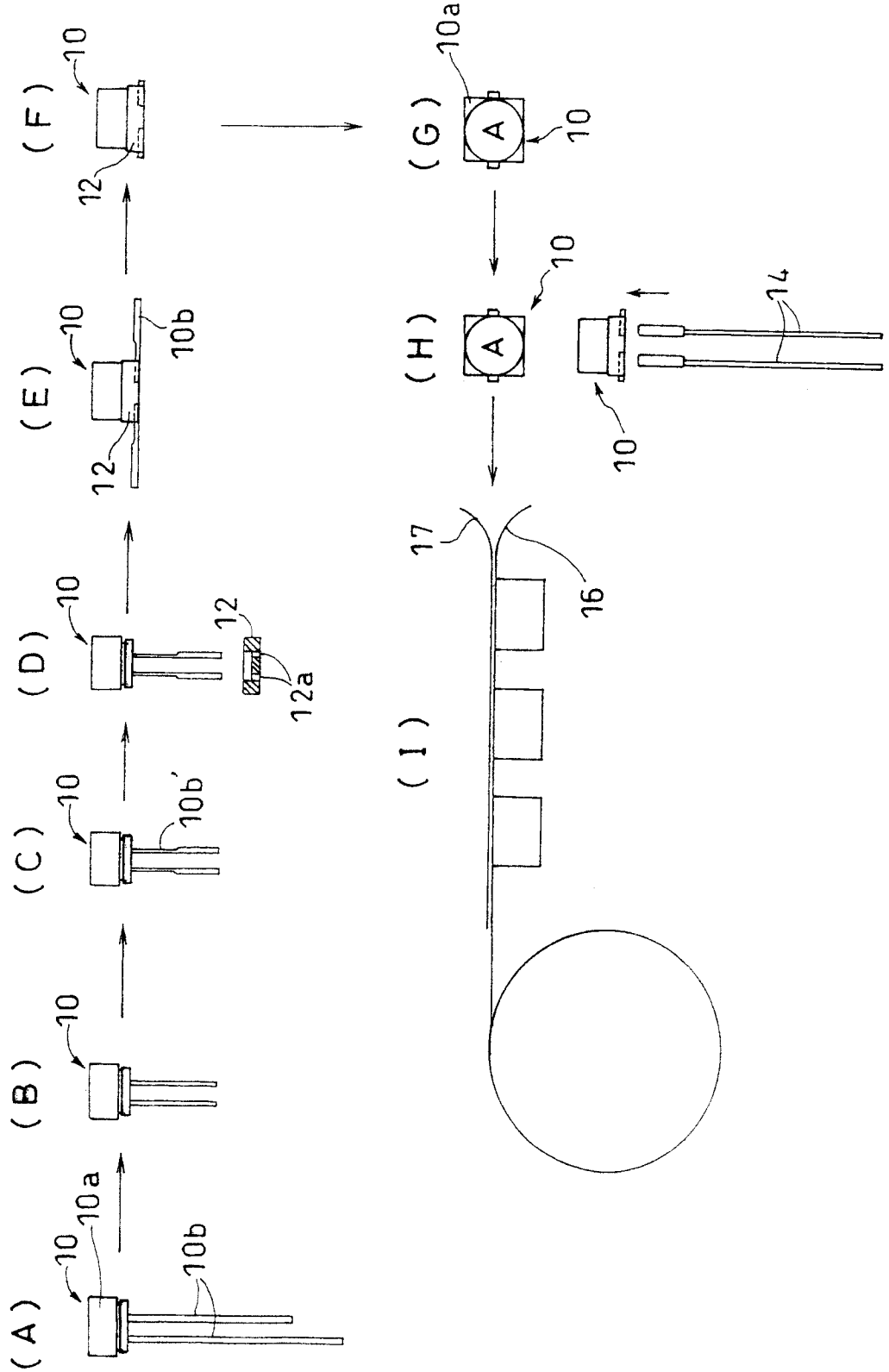

(A)
10
10a
10b
(B)
10
(C)
10
10b'
(D)
10
12
12a
(E)
10
10b
12
(F)
10
12
(G)
10a
A
10
(H)
10
A
14
10
(I)
17
16

图 9

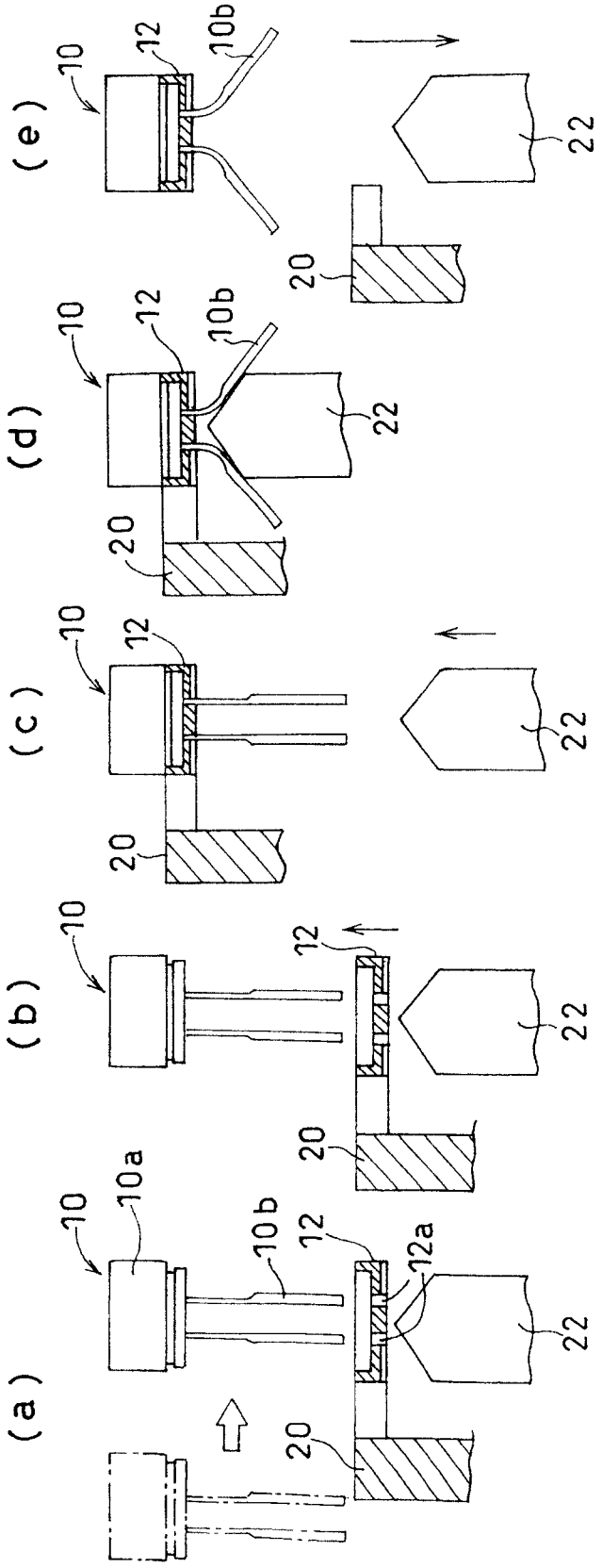


图 10

