

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H01R 43/048

# [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95121704.6

[45]授权公告日 2000年12月27日

[11]授权公告号 CN 1059986C

[22]申请日 1995.12.28 [24]颁证日 2000.12.1

[21]申请号 95121704.6

[30]优先权

[32]1994.12.28 [33]JP [31]328827/1994

[73]专利权人 矢崎总业株式会社

地址 日本静冈县

[72]发明人 井上寿弘 五十岚正雄 高田和彦

[56]参考文献

US 5115735 1992.5.26 B30B1526

审查员 郑鸿飞

[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

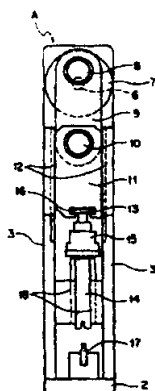
代理人 郑修哲

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 控制电线接头压接装置操作的方法

[57]摘要

一种控制电线接头压接装置操作的方法,所述的压接装置装有用来把接头压接到电线的裸线导线部分的可作垂直往复运动的压接器及和所述的压接器相对的砧,其中所述的压接器被伺服电动机之类的装置沿垂直方向致动,所述的方法包括下列步骤:监视接头压接时施加到所述的致动装置上的负载;和比较所述的监视到的负载值与预定的参考值来判定接头是否正确地压接好。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种控制电线接头压接装置操作的方法，所述的压接装置装有用来把接头压接到电线的裸线导线部分的可作垂直往复运动的压接器及和所述的压接器相对的砧，其中所述的压接器被伺服电动机之类的装置沿垂直方向致动，其特征在于所述的方法包括下列步骤：

    监视接头压接时施加到所述的致动装置上的负载；和

    比较所述的监视到的负载值与预定的参考值来判定接头是否正确地压接好。

2. 按照权利要求 1 的方法，其特征在于所述的监视施加到所述的致动装置上的负载在接头压接位置时进行。

3. 按照权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于还包括基于预定时间中负载的最大值判定压接是否已正常地进行的步骤。

4. 按照权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于还包括基于预定时间中所述的负载值与参考负载的差判定压接是否已正常地进行的步骤。

5. 按照权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于还包括基于预定的时间中所述的负载值的总和判定压接是否已正常进行的步骤。

6. 一种控制电线接头压接装置操作的方法，所述的压接装置装有用来把接头压接到电线的裸线导线部分的可作垂直往复运动的压接器及和所述的压接器相对的砧，其中所述的压接器被伺服电动机之类的装置沿垂直方向致动，所述的方法包括：

监视接头压接时所述的压接器高度的步骤，

其特征在于所述的方法还包括：

比较所述的监视到的压接器高度值与预定的参考值以判定接头是否正确地压接的步骤。

7. 按照权利要求 6 的方法，其特征在于所述的监视所述的压接器高度步骤在接头压接位置进行。

8. 按照权利要求 6 或 7 的方法，其特征在于还包括基于预定时间中压接器高度的最小值判定压接是否已正常进行的步骤。

9. 按照权利要求 6 或 7 的方法，其特征在于还包括基于预定时间中压接器高度与参考的压接器高度值之间的差判定压接是否已正常进行的步骤。

10. 一种控制电线接头压接装置操作的方法，所述的压接装置装有用来把接头压接到电线的裸线导线部分的可作垂直往复运动的压接器及和所述的压接器相对的砧，其中所述的压接器被伺服电动机之类的装置沿垂直方向致动，其特征在于所述的方法包括下列步骤：

监视接头压接时施加到所述的致动装置上的负载；

监视接头压接时所述的压接器的高度；和

比较监视到的负载与预定的参考数据及比较监视到的压接器的高度与预定的参考数据，判定压接是否已正常进行。



# 说明书

## 控制电线接头压接装置操作的方法

本发明涉及控制电线接头压接装置操作的方法，该装置制造构成导线系统的带接头的电线。

很久以来已有设有飞轮的电线接头压接装置(如图9)用作进行压接方法的一个装置。在装置中，由电动机(未示出)驱动的飞轮101以恒定速度沿箭头方向转动，与偏心销102作可绕枢轴转动的连接的曲柄103绕着枢轴104转动。另外，曲柄103通过连杆105使由轴向销106与曲柄103连接的推杆107作垂直往复运动，该推杆107又使与推杆107连成整体的压接器108作垂直往复运动。因此，压接器108和相配合的砧109把电线W的裸线端①压住并把它与接头C的桶形片C压接起来。

上述飞轮型压接装置适合于大批生产，因为压接器108可以高速度地垂直往复运动。但是压接器108瞬时通过其底部死点(也就是在底部死点不停顿)，因此压接操作也是瞬时的，导致压接的接头拉伸强度不够。图11示出时间和压接器108之间的关系，说明了压接器108和接头C的压接接触时间 $t$ 只是瞬间的。另外，压接装置的缺点是飞轮101的尺寸确定了压接的深度(压接高度)，使电动机运转成本大，并难以测出压接操作的不正常状态。压接高度不容易调整因为只有压接器一个最低位置选定使得在压接高度调节中要改变砧的高度。

另外，在日本实用新型公开 Hei 6-25911 提供了一种压接装置（如图 10 所示），具有一个可通过导程螺纹 110 的转动而垂直移动的压接器 108'。标号 111 是一个伺服电动机，112 是一个一次轮，113 是一个二次轮，114 是一个定时皮带。

但是，上述导程螺旋型的压接装置也有缺点，就是要求尺寸比较大的装置以得到较大的压接负载，另外操作速度低导致低的生产率，并要很多传感器以确定接头是否正确地压接上，或者用人工确定。另外螺旋机构不适合压接高度的瞬间调整。

为了解决现有技术的上述缺点，本发明的目的是提供一种控制电线接头压接装置操作的方法，它不用很多传感器来控制装置，另外可保证探测出由于非正常压接操作产生的有缺陷的压接接头。

为了实现本发明上述目的，本发明的第一方面提供了一种控制电线接头压接装置操作的方法，所述的压接装置装有用来把接头压接到电线的裸线导线部分的可作垂直往复运动的压接器及和所述的压接器相对的砧，其中所述的压接器被伺服电动机之类的装置沿垂直方向致动，所述的方法包括下列步骤：监视接头压接时施加到所述的致动装置上的负载；和比较所述的监视到的负载值与预定的参考值来判定接头是否正确地压接好。

最好，按照本发明的第二方面，所述的监视施加到所述的致动装置上的负载在接头压接位置时进行。

按照本发明的第三方面，控制方法还包括基于预定时间中负载的最大值判定压接是否已正常地进行的步骤。

按照本发明的第四方面，控制方法还包括基于预定时间中所



述的负载值与参考负载的差判定压接是否已正常地进行的步骤。

按照本发明的第五方面，控制方法还包括基于预定的时间中所述的负载值的总和判定压接是否已正常进行的步骤。

按照本发明的第六方面，提供了一种控制电线接头压接装置操作的方法，所述的压接装置装有用来把接头压接到电线的裸线导线部分的可作垂直往复运动的压接器及和所述的压接器相对的砧，其中所述的压接器被伺服电动机之类的装置沿垂直方向致动，所述的方法包括下列步骤：

监视接头压接时所述的压接器高度；和

比较所述的监视到的压接器高度值与预定的参考值以判定接头是否正确地压接。

本发明的第七方面是本发明的第六方面加上所述的监视所述的压接器高度步骤在接头压接位置进行。

本发明的第八方面是在本发明的第六方面的基础上还包括基于预定时间中压接器高度的最小值判定压接是否已正常进行的步骤。

本发明的第九方面是在本发明的第六方面的基础上还包括基于预定时间中压接器高度与参考的压接器高度值之间的差判定压接是否已正常进行的步骤。

按照本发明的第十方面，提供了一种控制电线接头压接装置操作的方法，所述的压接装置装有用来把接头压接到电线的裸线导线部分的可作垂直往复运动的压接器及和所述的压接器相对的砧，其中所述的压接器被伺服电动机之类的装置沿垂直方向致动，所述的方法包括下列步骤：监视接头压接时施加到所述的致动装

置上的负载；监视接头压接时所述的压接器的高度；和比较监视到的负载与预定的参考数据及比较监视到的压接器的高度与预定参考数据，判定压接是否已正常进行。

关于本发明的效果，通过监视接头压接时加到致动装置的负载（例如负载电流）可探测出不正常压接操作造成的有缺陷的压接接头。因此不需要很多传感器来测出压接器底部的死点位置，接头桶形片的压接高度，压接轮廓等，这样可提供简化的压接装置。

另外，本发明还包括监视接头压接时压接器高度的步骤和比较探测的压接器高度与预定的参考值来判定压接是否已正确进行的步骤，因此提供了可作出压接是否已正确进行的判定的简化的装置。

下面通过附图及实施例说明本发明，附图中：

图 1 是示出本发明的电线接头压接装置的一个实施例的前视图；

图 2 是图 1 的压接装置的侧视图；

图 3 是示出图 1 的压接装置的控制系统的功能方框图；

图 4 是示出图 3 控制系统工作的流程图；

图 5 是示出图 3 控制系统工作的流程图；

图 6A, 6B, 6C 是分别示出图 1 的压接装置的操作步骤的示意图；

图 7A 示出在由图 3 的控制系统控制的压接操作周期中时间与压接器的垂直往复运动速度之间的关系；

图 7B 是示出时间和压接器的电动机电流之间的关系；



转动地与曲柄 9 连接。另外，伺服电动机 4 与驱动器 34 连接以控制伺服电动机的工作。驱动器 34 与参考数据输入单元 22 连接，该单元 22 输入压接器规格（或压接器尺寸），相应的电线尺寸，压接高度（压接器的降低的最低位置）和加在伺服电动机 4 上的负载（电流）等参考数据。另外，伺服电动机 4 的输出轴（未示出）上，连接着一个转动编码器 33，该编码器 33 基于转数测出压接器 14 的位置并把它馈回到读出上述负载电流的驱动器 34。

标号 32 是测出对接头进行压接时压接器 14 的高度的高度传感器，该传感器把探测到的高度输到驱动器 34 以确定接头的压接操作是否正确。此外，标号 31 是探测伺服电动机 4 的线圈温度的温度传感器。

图 3 是操作中控制伺服电动机的驱动器 34 的功能方框图。如图所示，驱动器 34 结合成如中央处理单元之类的控制电路，它包括一个数据储存部 23，速度控制部 24，电流控制部 25，判定部 26，放大部 27，电流探测部 28，接口 29-1 至 29-8，和微处理器单元（MPU）30。

下面，在说明本发明实施例的详细操作前，参照图 6 和 7 说明实施例的基本操作。

图 6A、6B 和 6C 是说明电线接头压接装置的操作的示意图；图 7A 显示出操作中时间和压接器 14 的垂直往复运动速度之间的关系曲线图；图 7B 是示出同样操作中时间和伺服电动机电流之间的关系曲线图。另外图 7B 中的 T1、T2 和 T3 分别与图 6A、6B 和 6C 相应。

图 6A 示出电线接头压接操作中的开始阶段，其中，圆板 7 上

的偏心销 8 处在最高位置，也就是压接器 14 处在顶部死点。这时，如图 7A 所示，压接器 14 的下降速度为零，伺服电动机 4 的负载电流也为零。

图 6B 示出开始压接阶段，其中圆板 7 沿箭头方向转动，偏心销 8 向下移动；压接器 14 在与接头 C 的桶形片 C 相贴合前以比较大的速度下降。但是在与桶形片 C 将贴合前，压接器 14 的下降速度变慢，并且伺服电动机的负载电流减小。

图 6C 示出压接器 14 停下来处在进行压接操作，这时在圆板 7 已沿箭头方向转动使得偏心销 8 到达底部死点，而压接器 14 与砧 17 一起进行压接操作。这时，随着在制动周期  $t$  中压接器 14 已制动，压接器 14 保持对接头 C 的桶形片 C 加压以便继续对抗桶形片 C 的回弹。因此，负载电流到达最大。在制动阶段的加压消除了桶形片 C 的回弹而得到高的压接强度。

在对接后，伺服电动机 4 反转，也就是圆板 7 沿与图 6C 中箭头的相反方向转动，使得压接器上升到如图 6A 中的原始状态。

在图 7A 中，在压接的开始阶段，也就是在  $T_2$  时，压接器 14 的下降速度比压接器 14 从顶部位置降到开始压接位置的速度小得多。因此，由于不会产生在一般的飞轮型压接装置中所有的冲击噪音，其减少噪音改善了工作环境。

另外，再参见图 3，在装置操作前，数据储存部 23 通过接口 29-7 从参考数据输入单元 22 储存用来操作压接装置 A 的数据用来判定接头是否已正确压接的数据。

用来操作压接装置 A 的储存数据是伺服电动机在时间  $T_1$  开始正常转动后伺服电动机加速的速度，在由电动机转动致动的压

接器 14 下降时压接器的下降速度达到均匀速度时压接器 14 的位置，在时间 T2 压接器从均匀速度减速时压接器 14 的位置和减低了的速度，在时间 T3 压接器的压接开始位置，给定时间  $t$  及在给定时间过程中驱动伺服电动机开始反转以升高压接器时伺服电动机的加速的速度，当压接器上升速度达到另一个均匀速度时压接器的位置，压接器从另一个均匀速度减速时压接器 14 的位置，以及压接器 14 的停止装置。

另外，压接器 14 的位置数据储存相应于与伺服电动机 4 连接的转动编码器 33 的输出值。

这些数据分别对要储存的各要压接的接头的尺寸预先通过试验得到。另外，与多种类型的接头相应的数据可以预先存入使得在压接操作中需要时可以读出任何数据。

另外，储存压接器 14 的位置数据以与转动编码器 33 的输出值，也就是与圆板 7 的转动角度相应。因此，即使对于不同的接头类型，可以立即改变压接高度而不用改变现有技术中砧 17 的高度，当需要时开始压接操作时，压接高度可以方便地精确地调整。

另外，如后面要说明的，判定接头是否已正确压接的数据包括在图 7B 中示出的电流 IU 和 IL 或类似的。在图 7B 中，I 表示某一接头正常地压接在相应尺寸的电线上探测到的电流，IU 和 IL 分别表示测到的电流的上限和下限。IU 和 IL 是基于预先的试验结果测出的。它表示正常的压接时电流 I 在 IU 和 IL 之间。

另外，参见图 4 和 5，讨论压接器 14 的操作。图 4 和 5 示出驱动器 34 的操作流程图。

在步骤 S1，速度控制部 24 确定开始压接操作的启动信号是否

由接口 29-8 输入。如果判定结果是“否”，则不启动操作一直到判定为“是”时再启动。

在步骤 S2，速度控制部 24 读出数据储存部 23 发来的对伺服电动机 4 的正转速度加速，并通过接口 29-1 把一信号输入到放大部 27 使得放大部 27 经伺服电动机 4 提供一电流，这样伺服电动机 4 以读出的加速的速度转动。

从转动编码器 33 通过接口 29-4 输出的值被差分而得到电动机的转速，进一步，转动速度差分而得到电动机的转动加速。

在步骤 S3，速度控制部 24 判定从转动编码器 33 通过接口 29-4 输出的值是否与储存在数据储存部 23 的值相等以及是否相应于开始均匀转速的位置。如果判定结果是“否”，步骤 S2 继续使电动机加速，如果判定结果是“是”，下一个步骤 S4 使电动机以均匀速度转动。

另外，在步骤 S5，速度控制部 24 测出已到达电动机的减速开始位置，下面的步骤 S2 是使电动机转动减速，再下一步骤 S7 判定压接器是否已到达接头压接位置，如果判定为“是”在步骤 S7 输出一相应的信号到电流控制部 25。

在电流控制部 25，步骤 S8 读出储存在数据储存部 23 并为压接阶段伺服电动机要求的电流  $I$ 。下一个步骤 S9 基于从温度传感器外通过接口 29-4 输出的温度值校正电流  $I$  使得电动机的力矩等于参考值。另外，下一个步骤 S10 通过接口 29-1 输出电流  $I$ 。

在判定部 26，步骤 S11 把判定参考数据记录在一储存器（未示出）中。判定参考数据将在下面详细讨论。

在电流控制部 25，步骤 S12 判定在时间  $t$  伺服电动机 4 是否

已接受电流 I，如果判定为“否”则再进行步骤 S10 及 S11。

在速度控制部 24，步骤 S13 用预定的加速度使伺服电动机 4 反转，如果步骤 S14 判定电动机的转动已达到某一均匀的速度，下一步骤 S15 保持电动机在均匀速度转动。当下一步骤 S16 判定压接器到达减速度开始位置，再一步骤 S17 使电动机减速，在步骤 S18 基于到达止动位置而使电动机转动停止。

在判定部 26，步骤 S19 基于步骤 S11 记录的数据判定最后的压接操作是否已正常。然后，下一步骤 S20 在压接监视器 21 中显示结果，在非正常的压接操作情况下也输出警告信号。

为了判定压接操作是否正常，如图 8A 所示，步骤 S11 记录在电流探测部 28 测得的、在正常的时间间隔中供入伺服电动机 4 中的电流值（驱动电流）。

图 8A 示出图 7B 中在压接操作供到电动机 4 的驱动电流。电流控制部 25 进行一个控制使得把标准电流，也就是储存在数据储存部的值，供到电动机。在电动机制动阶段，一个均匀的电流供送到电动机，而在电动机开始转动导致一个修改的控制平衡时电动机驱动电流改变。当接头刚压接时，如果电缆中无芯，或者如果对绝缘线压接，供送的电流比正常压接操作的标准电流更小或更大。因此，在本发明中，压接是否正常基于供到电动机的如此改变的电流来判定。

另外，图 8B 示出接头压接时高度传感器 32 的输出。自然，当接头刚压接时，如果电缆无芯或对绝缘线压接，在各时间间隔中输出的最终压接高度变成小于正常压接高度或与该值不同。因此，本发明中，压接是否正常是基于如此改变的压接高度而判定。



第一种判定方法（如图 8A 所示），包括下面步骤：在预定时间读出在步骤 S11 记录的驱动电流中的最大值；判定该最大值是否在数据储存部 23 储存的标准值范围内；判定压接是否已基于最大值在标准值范围内而正常地进行。

第二种判定方法包括下列步骤：在预定时间把参考电流记在数据储存部 23；求出在步骤 S11 记录的时间顺序电流值与参考电流之间的差；判定压接是否已基于该差值在预定的范围内而正常地进行。

第三种判定方法包括下列步骤：在预定的时间求出一定间隔中在步骤 S11 记录的电流值的总和；判定压接是否基于所述的总和在一个预定的范围内已正常进行。

第四种判定方法（如图 8B 所示）包括下面步骤：在步骤 S11 的数据记录中记录从高度传感器 32 通过接口 29 与输出的高度值；求出记录数据中的最小值；判定压接是否已基于该最小值在预定的范围内而已经正常进行。

第五种判定方法包括下列步骤：记录从高度传感器 32 输出的高度值；求出记录数据中的最小值；比较时间顺序的高度及相应的参考值；判定压接是否已基于上述的差值在一个预定范围而已正常进行。

另外，监视伺服电动机 4 中的负载电流 I 或监视压接器 14 的高度可确定压接操作是否正常，也就是在压接操作中产品是否无缺陷。另外，在压接操作中设有一止动周期  $t$  使得防止接头桶形片回弹，得到可靠的稳定的压接及可靠的产品。

在上述压接操作中，用正反转伺服电动机 4 来垂直往复移

动压接器 14, 伺服电动机可用液压伺服发动机来代替。

图 1

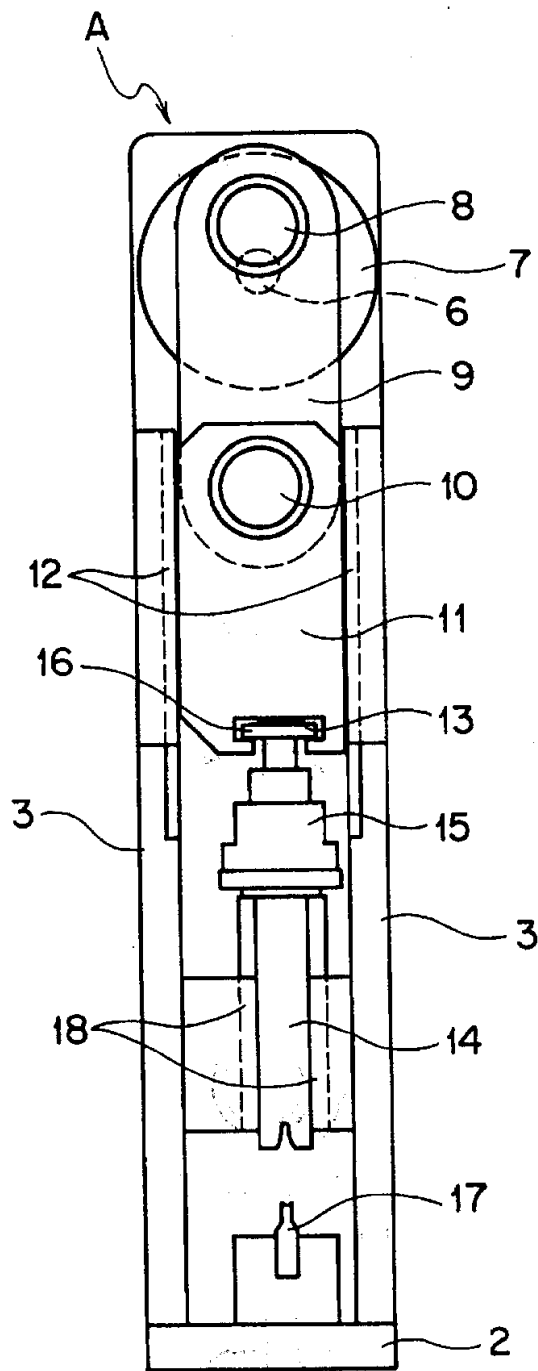


图 2

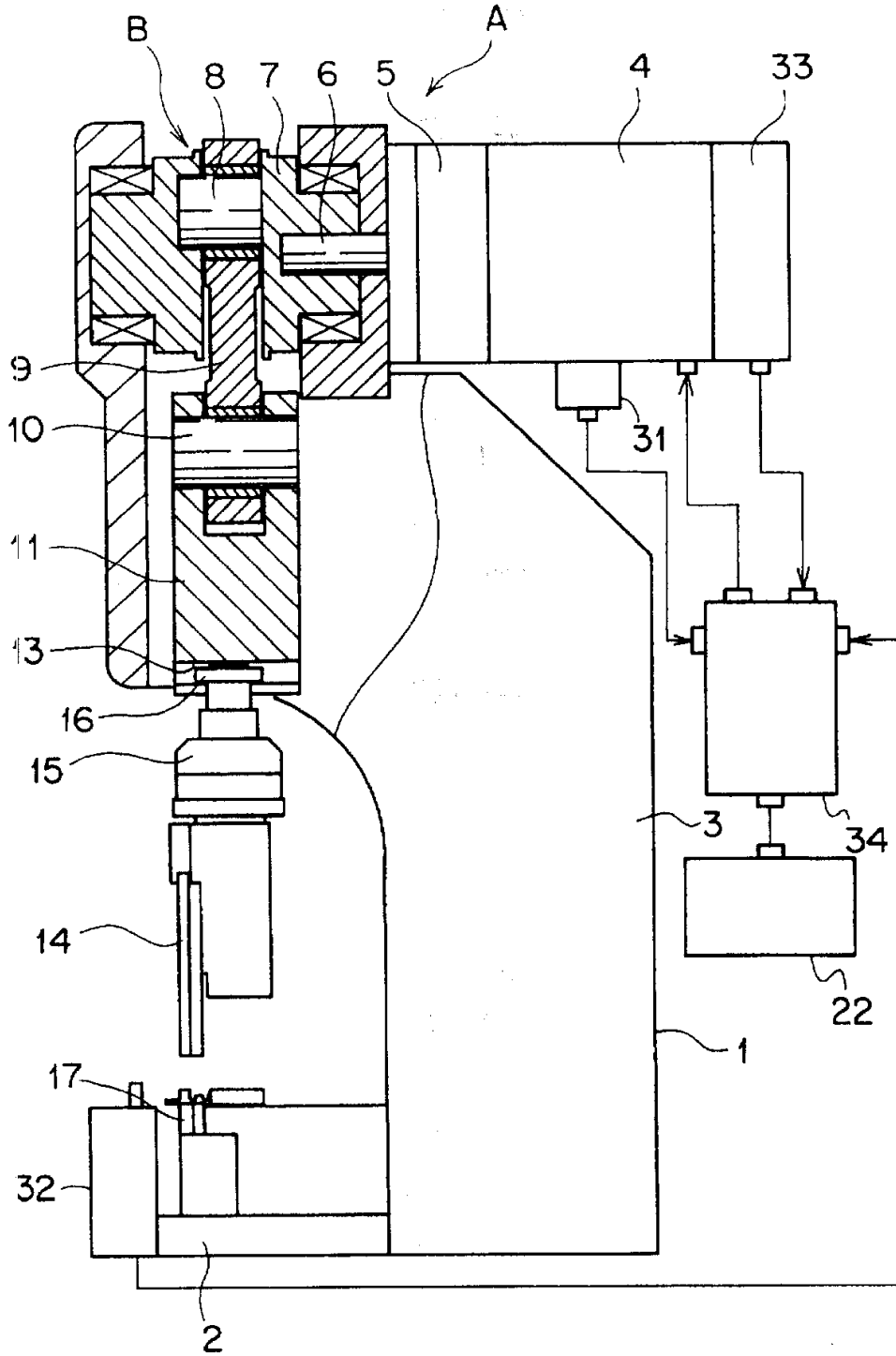


图 3

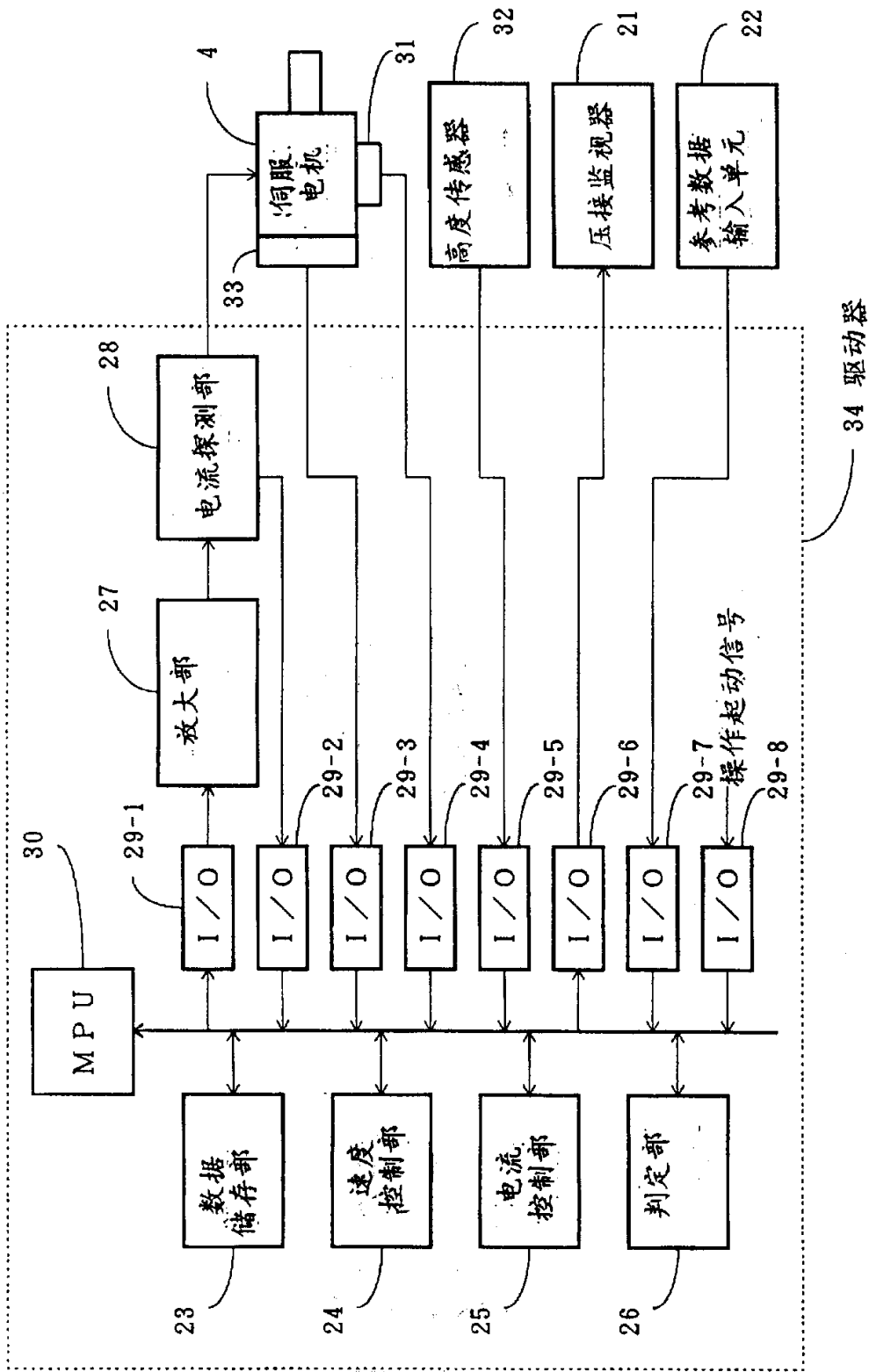


图 4

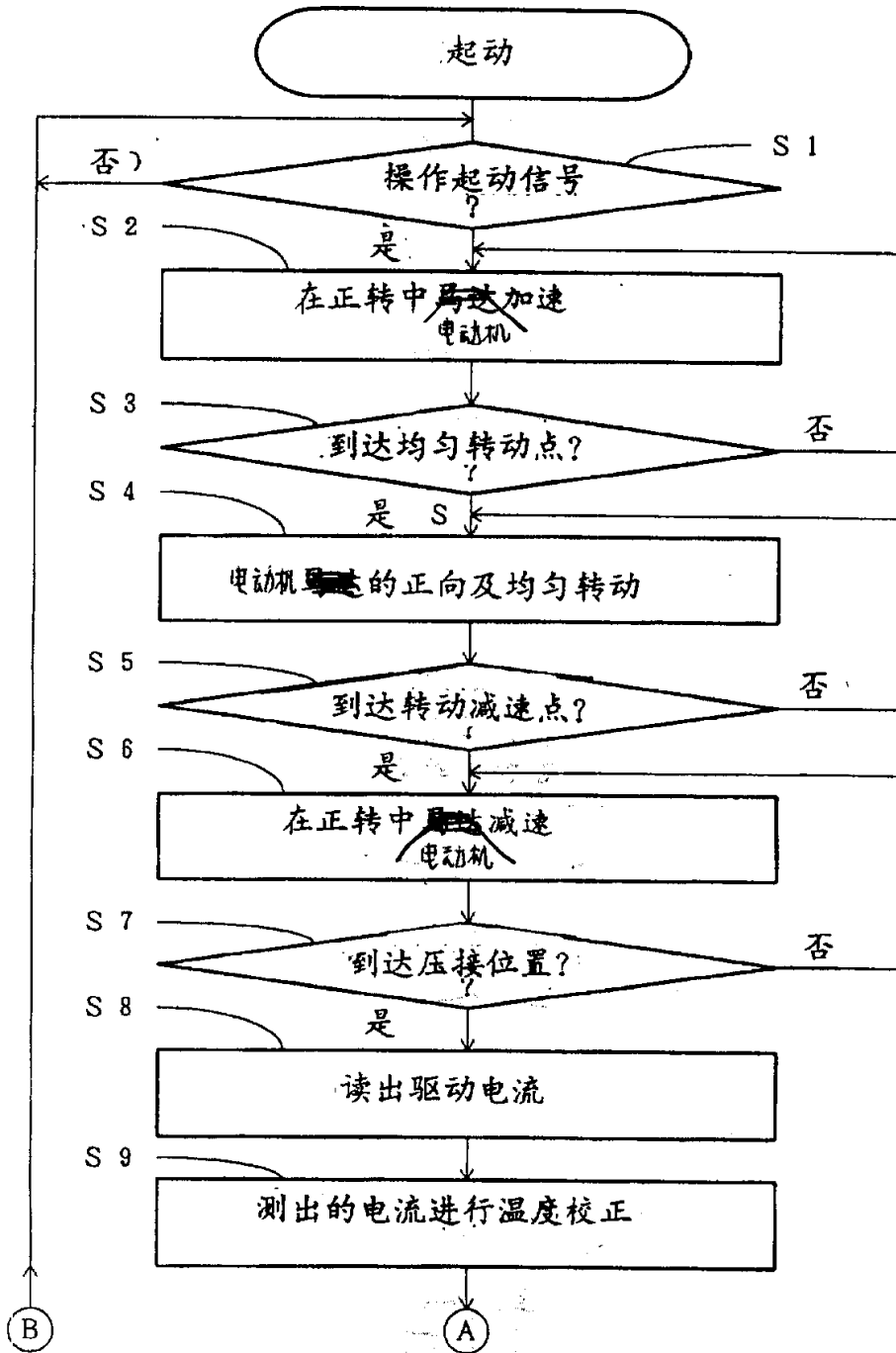


图 5

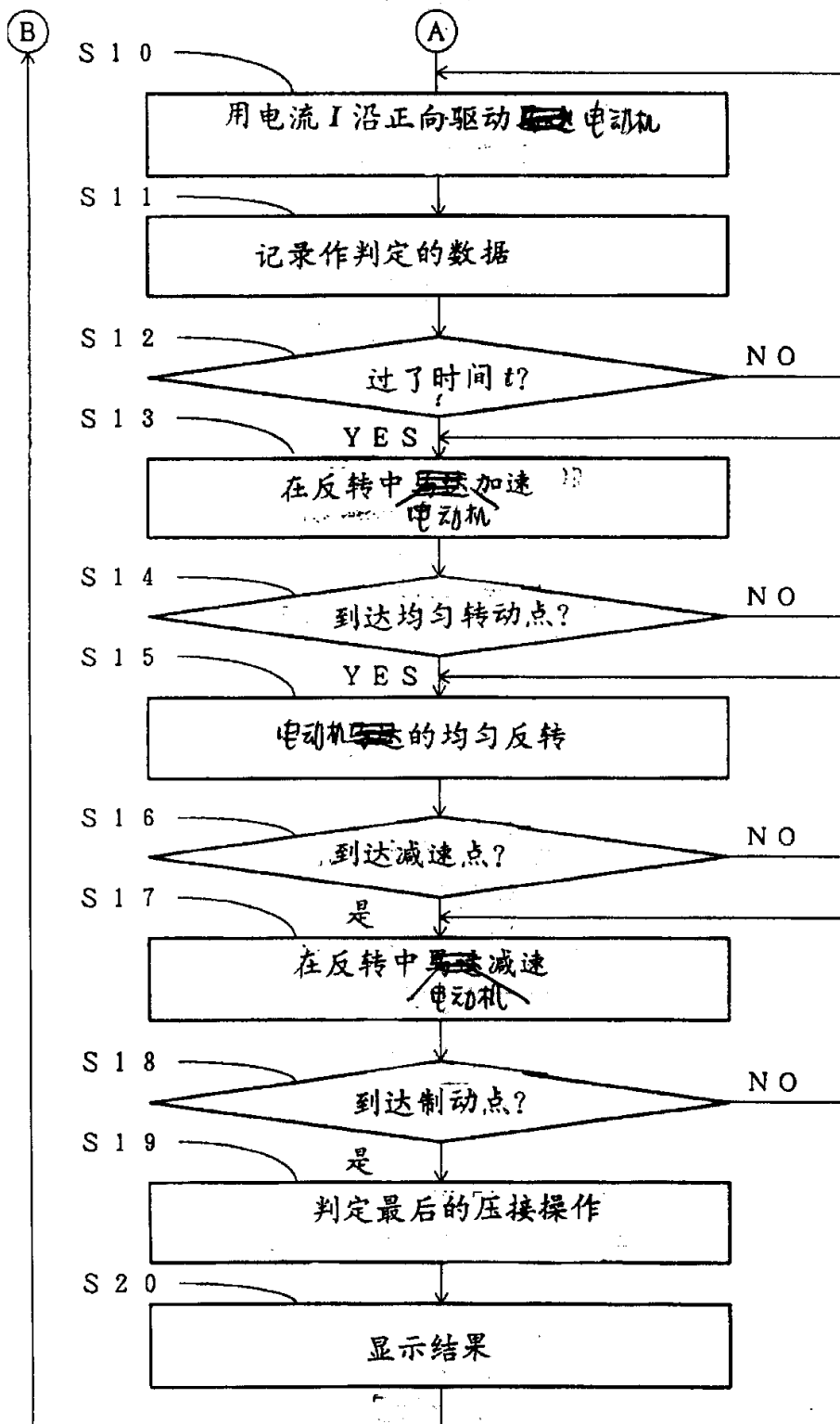


图 6 A

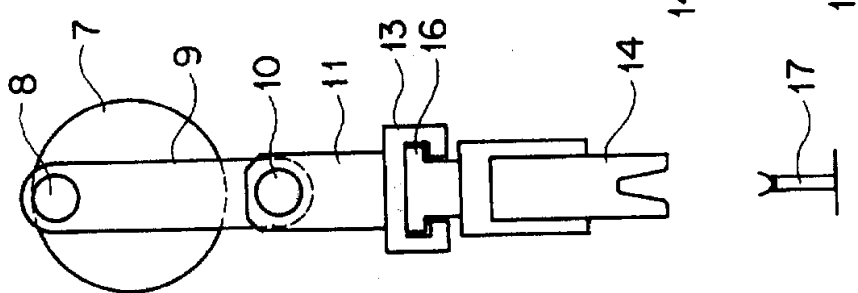


图 6 B

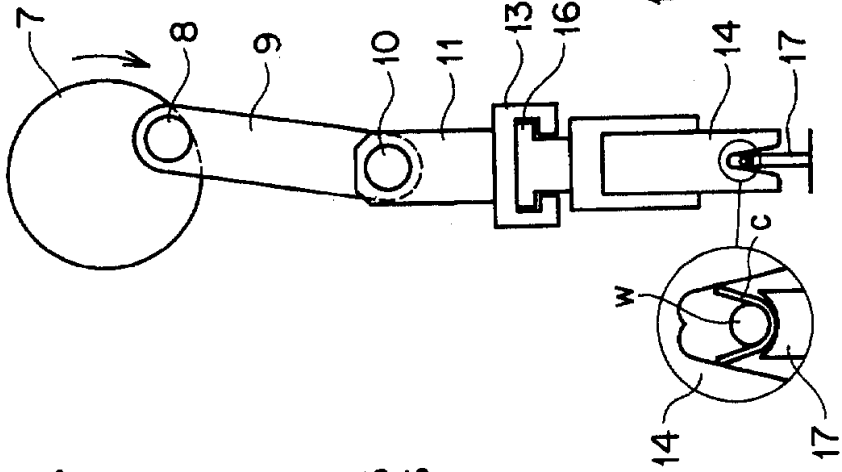


图 6 C

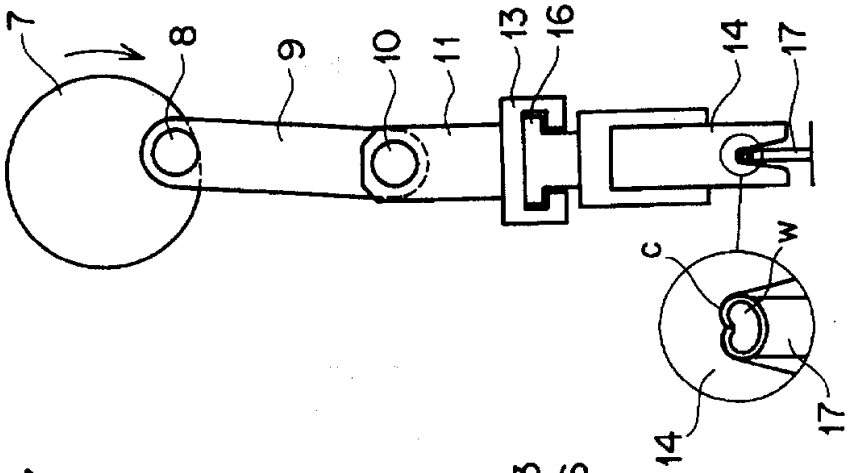


图 7 A

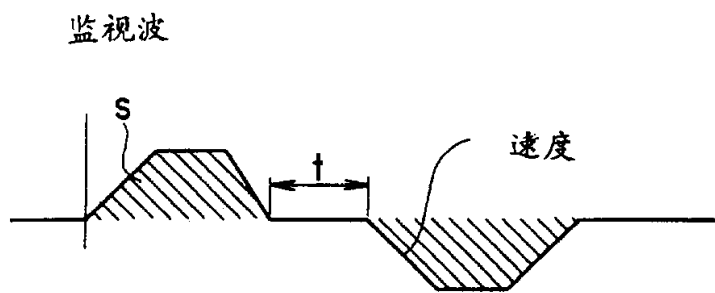


图 7 B

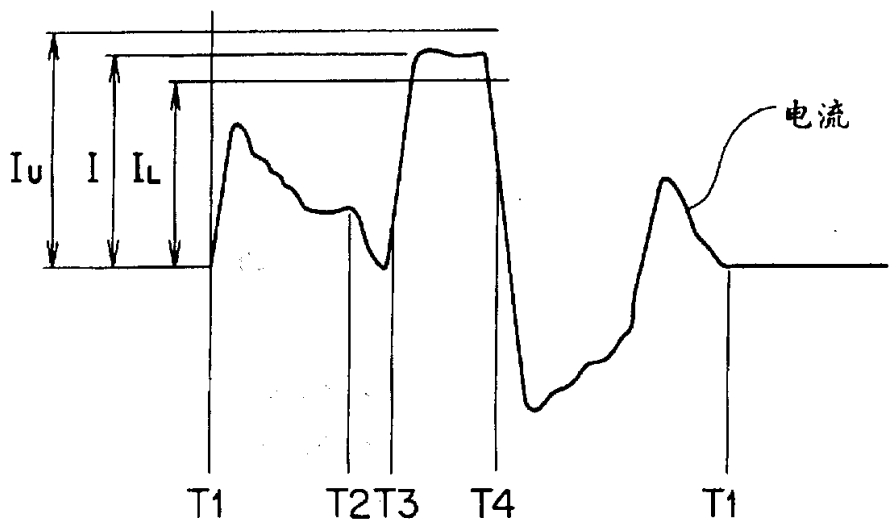


图 8 A

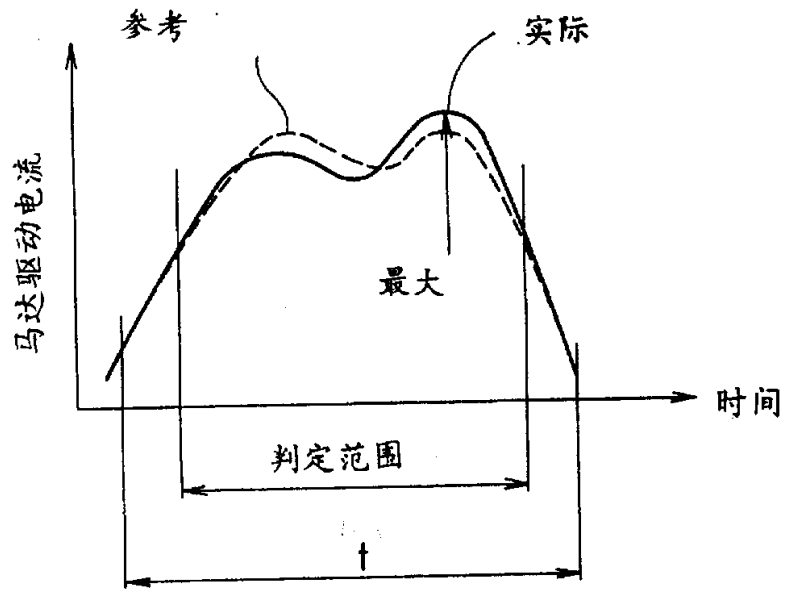


FIG. 8 B

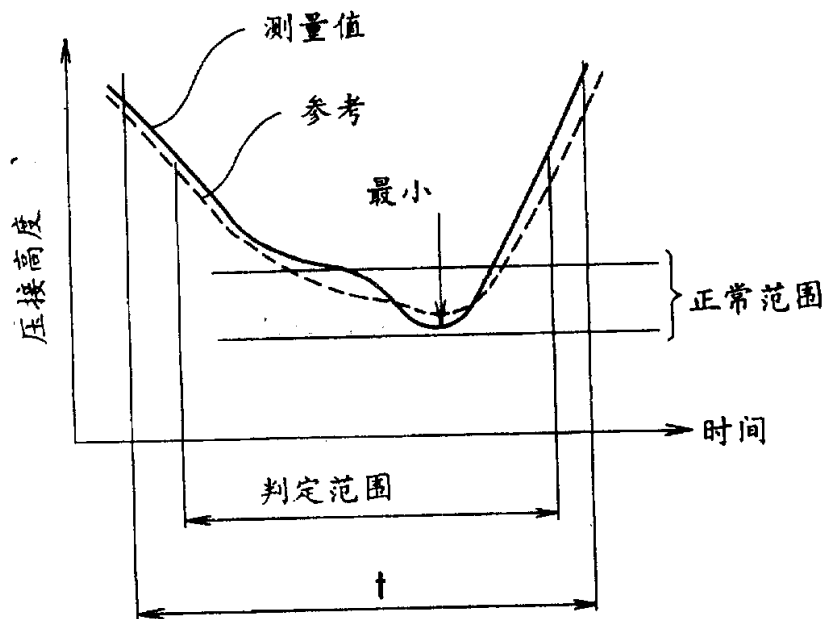


图 9

现有技术

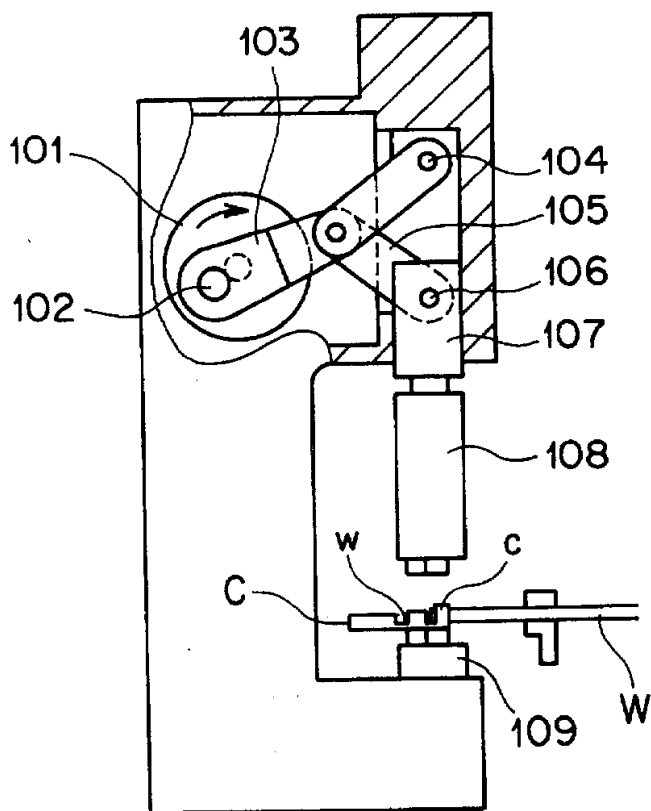


图 10

现有技术

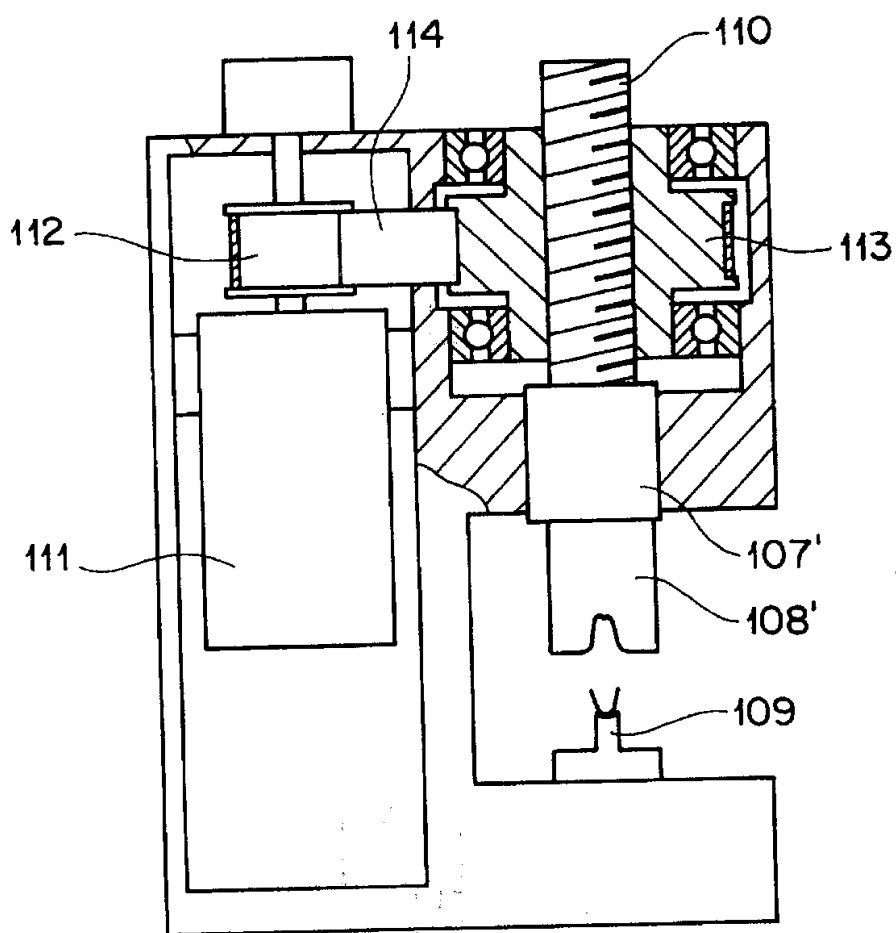


图 11

现有技术

