

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷

B65H 63/00

B65H 59/00

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98108991.7

[45] 授权公告日 2002 年 9 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1090144C

[22] 申请日 1998.5.26

[21] 申请号 98108991.7

[30] 优先权

[32]1997.5.26 [33]JP[31]152938/97

[73] 专利权人 东丽工程株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 今江正澄 岩出卓 新谷友季子

[56] 参考文献

US4394986 1983. 7.26 B65H54/08

US5055829 1991. 10. 8 G08B21/00

审查员 祁轶军

[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

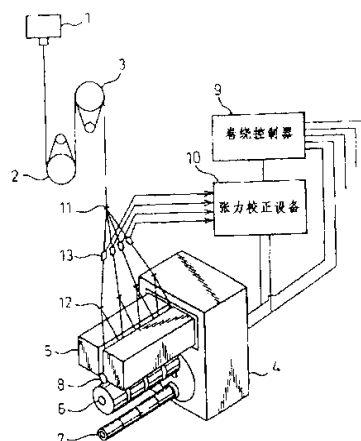
代理人 马 浩

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 用于在纱线制作过程中监测纱线张力的方法

[57] 摘要

当用一个卷绕设备卷绕由一个纺纱设备纺成的纱线时,通过检测纱线张力来监测纱线制作过程。根据横动速度或卷绕速度之类的卷绕状态的变化率,校正由纱线张力传感器检测的纱线张力;并且根据校正后的张力,判断纱线制作过程是否处于正常状态。此外,还根据卷绕状态的变化率,校正一个反常判断基准;并且根据校正后的反常判断基准,判断纱线制作过程是否处于正常状态。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种用于监测纱线制作过程中纱线张力的方法，当用一个卷绕设备卷绕由一个纺纱设备纺成的纱线时，检测纱线制作过程中的反常情况；这种卷绕设备包括一个横动机构，一个用于在其上连接一个筒管的锭子，和一个适合于接触卷绕于筒管周围的纱线以便把一个表面压力施加于纱线的接触辊；所述的纱线张力由一个置于卷绕设备上游侧的纱线张力检测装置来检测，所述的方法包括下述步骤：

校正由纱线张力检测装置检测的张力，以便与卷绕状态检测装置所检测的卷绕状态变化率相一致；和

参照校正后的张力，判断纱线制作过程是否处于正常状态。

2. 根据权利要求 1 的方法，其中所述的要检测的卷绕状态是横动速度和卷绕速度之一。

3. 一种用于监测纱线制作过程中纱线张力的方法，当用一个卷绕设备卷绕由一个纺纱设备纺成的纱线时，检测纱线制作过程中的反常情况；这种卷绕设备包括一个横动机构，一个用于在其上连接一个筒管的锭子，和一个适合于接触卷绕于筒管周围的纱线以便把一个表面压力施加于纱线的接触辊；所述的纱线张力由一个置于卷绕设备上游侧的纱线张力检测装置来检测，所述的方法包括下述步骤：

校正一个反常判断基准，以便与同卷绕状态检测装置所检测的卷绕状态变化率相一致；和

参照校正后的反常判断基准，判断纱线制作过程是否处于正常状态。

4. 根据权利要求 3 的方法，其中所述的要检测的卷绕状态是横动速度和卷绕速度之一。

说明书

用于在纱线制作过程中监测纱线张力的方法

本发明涉及一种用于当卷绕设备卷绕由纺纱设备纺成的纱线时，监测线制作过程中纱线张力的方法。

近来，在用于制作合成纤维纱线，例如聚酰胺或聚酯纱线的纱线制作过程中，用一个卷绕设备卷绕由纺纱设备纺成的纱线；所述卷绕设备包括一个横动机构；一个用于在其上连接一个筒子的锭子；一个接触滚筒，适合于接触卷绕在筒子周围的纱线，以便把一个表面压力加到纱线上；和一个卷绕状态检测装置。总是用一个置于卷绕设备的上游侧的纱线张力检测装置来检测纱线的张力，以便监测纱线的制作过程，并且通过分析所检测的张力来检测制作过程是否处于正常的状态。

用纱线张力检测检测的纱线张力会由于一些因素不同而不同。一方面，纱线制作过程中的实际反常会引起纱线张力上的变化；另一方面，一些生产因素也引起张力变化。由于生产因素不同而引起的一种张力变化基于制作条件的变化，例如横动速度的变化和锭子转速的变化。

卷绕设备按照一些不同的横动方法之一来卷绕纱线。举例来说，已知的方法有随机横动法，带跳横动法，程序横动法，多道卷绕横动法，以及这些横动方法的结合。例如，图 3 示出随机横动法，其中，横动速度周期地变化，使带截断，而横动角则维持恒定。图 4 示出带跳横动法，其中，横动速度只在横动角维持恒定时，才在带区突然变化。图 5 示出程序横动法，其中，横动速度从卷绕开始到卷绕结束总在变化，以变更横动角。图 6 示出多道卷绕横动法，其中，横动速度被变更，以改变每个带区的卷绕比率。在这些事例中，横动速度大不相同。

此外，在改变卷绕的卷绕速度方面，锭子的转速从卷绕开始变化到卷绕结束，如图 7 所示。

如果横动速度变化，则纱线张力同横动速度变化成比例地改变，如图 3 至 6 所示；并且纱线张力可能超出一个有预定范围的反常判断基准，

从而可能判断纱线制作过程处于反常状态，于是输出一个反常信号。

此外，如果卷绕速度变化，则纱线张力同卷绕速度成比例地变化，如图 7 所示，因此使纱线张力从卷绕开始到卷绕结束的变化得更大并超过纱线卷绕操作中的容许反常判断基准范围，从而当所检测张力超出反常判断基准范围，并且因此而输出反常信号时，就判定纱线制作过程处于一种反常状态。

这样，存在着一种情况：即使卷绕状态正常，也输出反常信号，并且难以把由于纱线制作过程中出现实际反常而引起的纱线张力变化同由于制作条件不同而不可避免地产生的纱线张力的变化加以区分。

为了避免输出由于制作条件产生纱线张力变化而出现的反常信号，需要把反常判断基准的上限与下限之间的范围加宽。然而，问题在于：并非总是可检测到只使张力产生小变化的实际反常，例如附于纱线的油量变化，断丝，和聚合物粘度的变化等。

本发明之目的在于提供一种用于监测纱线制作过程中纱线张力的方法，用此法能可靠地检测纱线制作过程中任何反常，而对由于横动速度变化和卷绕速度变化而产生的纱线张力变化则不检测为反常。

根据本发明，提供一种方法，用于当卷绕设备卷绕由纺纱设备纺成的纱线时，监测纱线制作过程中纱线的张力，以便检测纱线制作过程中的反常情况。所述卷绕设备包括一个横动机构；一个用于在其上连接一个筒子的锭子；和一个接触滚筒，适合于接触卷绕在筒子周围的纱线，以便把一个表面压力加到纱线上，用一个置于卷绕设备的上游侧的纱线张力检测装置来检测所述的纱线张力。

在本发明的一个方面，本方法包括对纱线张力检测装置所检测的张力，进行校正，以便和卷绕状态检测装置所检测的卷绕状态变化率相一致；并且参照校正后的张力，判断纱线制作过程是否处于一种正常状态。

在本发明的另一个方面，本方法包括下述步骤：校正反常的判断基准，以便和卷绕状态检测装置所检测的卷绕状态变化率相一致；并且参照校正后的反常判断基准，判断纱线制作过程是否处于一种正常状态。

最好是，要检测的卷绕状态是横动速度和卷绕速度之一。

从下面参照附图描述的诸优选实施例中，会更好地了解本发明，在

附图中：

图 1 是一个根据本发明实施例的纱线制作设备的示意立体图；

图 2 是一个说明本发明实施例的方框图，用于实现一种监测纱线制作过程中纱线张力的方法；

图 3 是一个说明随机横动方法中横动速度、纱线张力和校正后纱线张力的图；

图 4 是一个说明带跳横动方法中横动速度、纱线张力和校正后纱线张力的图；

图 5 是一个说明程序横动方法中横动速度、纱线张力和校正后纱线张力的图；

图 6 是一个说明在改变交叉角的多道卷绕横动方法中横动速度、纱线张力和校正后纱线张力的图；

图 7 是一个说明卷绕速度、纱线张力和校正后纱线张力的图；和

图 8 是一个说明横动速度、纱线张力和用于校正纱线张力的反常判断基准的图。

图 1 是一个根据本发明的纱线制作设备的示意性立体图；和图 2 是一个说明本发明实施例的方框图，用于实现纱线制作过程中纱线张力的监测方法。

纱线制作设备包括一个纺纱设备 1，它装有一个计量泵和一个用于从熔融聚合物纺出纱线的线箍（ferrule）；一个卷取辊 2，用于以预定的速度接收和牵引所纺成的纱线；一个第二卷取辊 3；一个卷绕设备 4，它装有一个横动机构 5；一个旋转构件，它装有两个旋转地连接于其上的锭子 6 和 7；一个接触辊 8；一个卷绕控制设备 9，它被置于卷绕设备 4 的附近；和一个张力校正设备 10。

在第二卷取辊 3 与卷绕设备 4 之间的一些适宜位置安装一个纱线分导器 11 和一些支架导承 12，它们由一个支承构件（未示出）支承。在纱线分导器 11 与支架导承 12 之间的一些适宜位置安装一些用作纱线张力检测装置的张力传感器 13，它们由一个支承构件（未示出）支承。

一种三点接触式传感器或者一种非接触式传感器能够用作张力传感器 13，并把检测信号从张力传感器 13 传送到张力校正设备 10。

卷绕设备 4 具有一个横动速度传感器 14，用于检测横动速度；和一个卷绕速度传感器（一种检测锭子 6 和 7 或接触辊 8 的转速的传感器）15，充当卷绕状态检测装置，用于检测卷绕速度。把检测信号从这些传感器 14 和 15 传送到张力校正设备 10。

卷绕控制设备 9 具有一些连于其上的线路控制器（未示出），用这些线路控制器去控制横动机构 5 的速度和卷绕设备 4 的锭子 6 和 7 的速度。如果装有多卷绕设备 4，则每个卷绕设备 4 皆由各自的线路控制器来控制。

张力校正设备 10 接收来自多个卷设备 4（4 - 1 至 4 - m）的检测信号；并且具有一个连接于张力传感器 13（13 - 1 至 13 - n）的张力信号输入器 16，一个连接于横动速度传感器 14（14 - 1 至 14 - m）的横动速度信号输入器 17，一个连接于卷绕速度传感器 15（15 - 1 至 15 - m）的卷绕速度输入器 18，和一个用于实现张力校正处理的控制器部件 19。在张力校正设备 10 上还连接用于手工输入数据的一个键盘 20 和一个鼠标器 21，一个报警灯 22，一个报警蜂鸣器 23，一个显示器 24，和一个打印机 25。有可能通过打印机 25 输出反常数据。

还有可能使一个张力传感器 13 用于一个卷绕设备 4。

张力信号输入器 16 具有一个低通滤波器，用于在从张力传感器 13 传送的检测信号是模拟信号，并且截止频率（ f_c ）是接近 5Hz 时，去除从张力传感器 13 传送的信号中的任何不需要的成分。一个模拟硬件电路或一个软件数字滤波器皆可用作低通滤波器。如果从张力传感器 13 传送的检测信号是数字信号，则张力信号输入器 16 具有一个变换器，用于把并行信号变换成串行信号。

横动速度信号输入器 17 计数从横动速度传感器 14 传送的检测信号，并且把它输出到控制器部件 19。卷绕速度输入器 18 计数从卷绕速度传感器 15 传送的检测信号，并且把它输出到控制器部件 19。

控制器部件 19 可由一个微型计算机组成，这是一个个人计算机或一个可编程逻辑计算机。把一个满卷绕提前信号从卷绕控制设备 9 传送到控制器部件 19，以便当满筒子变成空筒子时，不输出由于张力变化而产生的反常信号。

本发明利用纱线张力 T 的变化率 ΔT 。首先进行分析, 以便得到纱线张力变化率 ΔT 与横动速度 V_{TR} 变化率 ΔV_{TR} 和横动速度之间的关系、如上所述的横动方法、纱线的种类、卷绕速度。显而易见, 当横动速度变化率 ΔV_{TR} 是 $\pm 10\%$ 时, 纱线张力变化率 ΔT 就处于 $\pm (3 - 15)\%$ 的范围内。

这种关系可用下式表达。

$$\Delta V_{TR} = \frac{V_{TR}(0) - V_{TR}(-1)}{V_{TR}(-1)} \quad (1)$$

式中 $V_{TR}(0)$ 是横动速度 V_{TR} 的当前值, 而 $V_{TR}(-1)$ 是变化前的横动速度 V_{TR} 的先前值。

$$\Delta T = \frac{T(0) - T(-1)}{T(-1)} \quad (2)$$

式中 $T(0)$ 是张力 T 的当前值, 而 $T(-1)$ 是变化前的张力先前值。

$$\Delta T = K_{TR} \times \Delta V_{TR} \quad (3)$$

这就是纱线张力变化率 ΔT 与横动速度变化率 ΔV_{TR} 之间的关系, 其中 K_{TR} 是一个校正系数。校正系数 K_{TR} 可以是处于 0.3 至 1.5 范围内的适宜值。

因此, 有可能使用校正系数 K_{TR} 去计算由于横动速度变化而产生的变化后的张力 DT ; 通过实验检测值以及在纱线张力变化率 ΔT 与横动速度变化率 ΔV_{TR} 之间的关系, 可得出校正系数。通过从所检测的当前张力 $T(0)$ 减去变化后张力 DT , 可算出校正后张力 CT , 如下式所示。

$$CT = T(0) - DT \quad (4)$$

校后的张力 CT 可用于判断纱线制作过程的反常性。当一个作为所检测张力 T 的函数而确定的反常判断基准被用来判断纱线制作过程的反常时, 则反常判断基准同纱线张力的变化率 ΔT 相一致地变化, 从而在由于横动速度改变而产生的纱线张力改变中不会检测到任何反常。

(实例 1)

进行下述实验。所用纱线是聚酯拉伸丝 75D - 36f, 卷绕速度是 4800

米/分，横动速度是 500 米/分左右，且横动速度校正系数 K_{TR} 是 0.75。使用由横动速度传感器 14 检测的横动速度的变化率 ΔV_{TR} ，校正由张力传感器 13 检测的张力，以便在相反的方向上（相反的符号）校正张力值。用图 3 至 6 中由“校正后张力”表示的曲线示出其结果，从而有可能在不输出任何不必要的反常信号的情况下完成卷绕操作。

在图 3 至 8 中，皆以任选的比例描述三条曲线，并且特意垂直地互相移动这些曲线，使它们不互相重叠，以便表示各条曲线的特征。

还有可能使用从卷绕控制设备 9 传送到横动机构 5 的卷绕状态命令信号，作为横动速度以校正所检测的张力，以取代所述实施例中由横动速度传感器 14 检测的数值。

其次，然后测量纱线张力 T 和卷绕速度 V_w ，其结果示于图 7 中。卷绕速度 V_w 的变化率 ΔV_w 可表达如下：

$$\Delta V_w = \frac{V_w(0) - V_w(-1)}{V_w(-1)} \quad (5)$$

式中 $V_w(0)$ 是卷绕速度 V_w 的当前值，而 $V_w(-1)$ 是变化前的卷绕速度 V_w 的先前值。在这种情况下还可使用式 (2)。

在纱线张力的变化率 ΔT 与卷绕速度 V_w 的变化率 ΔV_w 之间的关系可表达如下：

$$\Delta T = K_w \times \Delta V_w \quad (6)$$

然后测量纱线张力变化率 ΔT 与卷绕速度 V_w 变化率 ΔV_w 之间的关系，其结果示于图 7 中。可用类似于校正系数 K_{TR} 的方式得出校正系数 K_w ，校正系数 K_w 处于从 30 至 150 的范围内。

显而易见，反常判断基准是随着纱线张力的变化率 ΔT 而改变的，从而当纱线张力由于横动速度变化而发生变化时，不会检测到反常。

(实例 2)

进行下述的实验，其中所用纱线是聚酯拉伸丝 75D - 36f，卷绕速度是 4800 米/分，横动速度是 500 米/分左右，且横动速度校正系数 K_w 是 65。使用由卷绕速度传感器 15 检测的卷绕速度变化率 ΔV_w ，校正由张力传感器 13 检测的张力，以便在相反的方向上（相反的符号）校正所检测值。用图 7 中由“校正后张力”表示的曲线示出其结果，从而有可

能在不输出任何反常信号的情况下完成卷绕操作。

还有可能使用从卷绕控制设备 9 传送到横动机构 5 的卷绕状态命令信号，作为卷绕速度值以校正所检测的张力，取代所述实施例中由卷绕速度传感器 15 检测的数值。

显而易见，反常判断基准是随着纱线张力的变化率 ΔT 而改变的，以便当张力由于横动速度变化而发生变化时，不会检测到反常。

上述的诸实施例能够在张力校正设备 10 中的控制器部件 19 方面以这样的方式修正，以致于通过根据由张力传感器 13 检测的张力 T 算出的校正后张力 CT ，和通过根据由横动速度传感器 14 或卷绕速度传感器 15 检测的横动速度变化率 ΔT_{TR} 或卷绕速度变化率 ΔT_W 算出的改变后张力 D ，来改变反常判断基准范围，从而能够判断过程的反常。

图 8 示出校正后的反常判断基准。在这种情况下，用带跳横动法进行卷绕，并且用 1 至 5 秒的间隔，最好是 1 秒的间隔，检测横动速度。在图 8 中，虚线表示所检测横动速度，并且反常判断基准处于一个上限与下限之间的范围内。校正上下限，以同横动速度传感器 14 检测的横动速度变化率 ΔT_{TR} 相一致，从而把张力传感器 13 检测的张力 T 同校正后反常判断基准对照，以检测过程的反常性。

还有可能用下式 (7) 和 (8)，去取代用于确定 K_{TR} 和 K_W 的式 (3) 和 (6)：

$$\frac{T(0)}{T(-1)} = K_{TR}' \times \frac{V_{TR}(0)}{V_{TR}(-1)} \quad (7)$$

式中利用张力 T 和横动速度 V_{TR} 。

$$\frac{T(0)}{T(-1)} = K_W' \times \frac{V_W(0)}{V_W(-1)} \quad (8)$$

式中利用张力 T 和卷绕速度 V_W 。

例如，校正系数 K'_{TR} 处于从 0.93 至 1.05 的范围内，而校正系数 K'_W 处于从 3.6 至 14.5 的范围内。

在这种情况下，通过把所检测的张力 $T(0)$ 乘以校正系数 K'_{TR}

或 K'_w ，进行校正。也有可能用反常基准乘以校正系数 K'_{TR} 或 K'_w 。

还有可能安排为：上述校正系数 K_{TR} 、 K_w 、 K'_{TR} 和 K'_w 不是恒定的，而是横动速度 V_{TR} 和卷绕速度 V_w 的函数。

就是说，有可能确定 K_{TR} 如下。

$$K_{TR} = f(V_{TR}) \quad (9)$$

其中能够在近似表达式中插入卷绕速度。

显然，本发明不限于上述等式。

如同较详细地描述的，根据本发明，能够可靠检测纱线制作过程中的任何反常情况，而不会不合需要地把由于横动速度变化和卷绕速度变化引起的纱线张力变化判断为反常。

说明书附图

图1

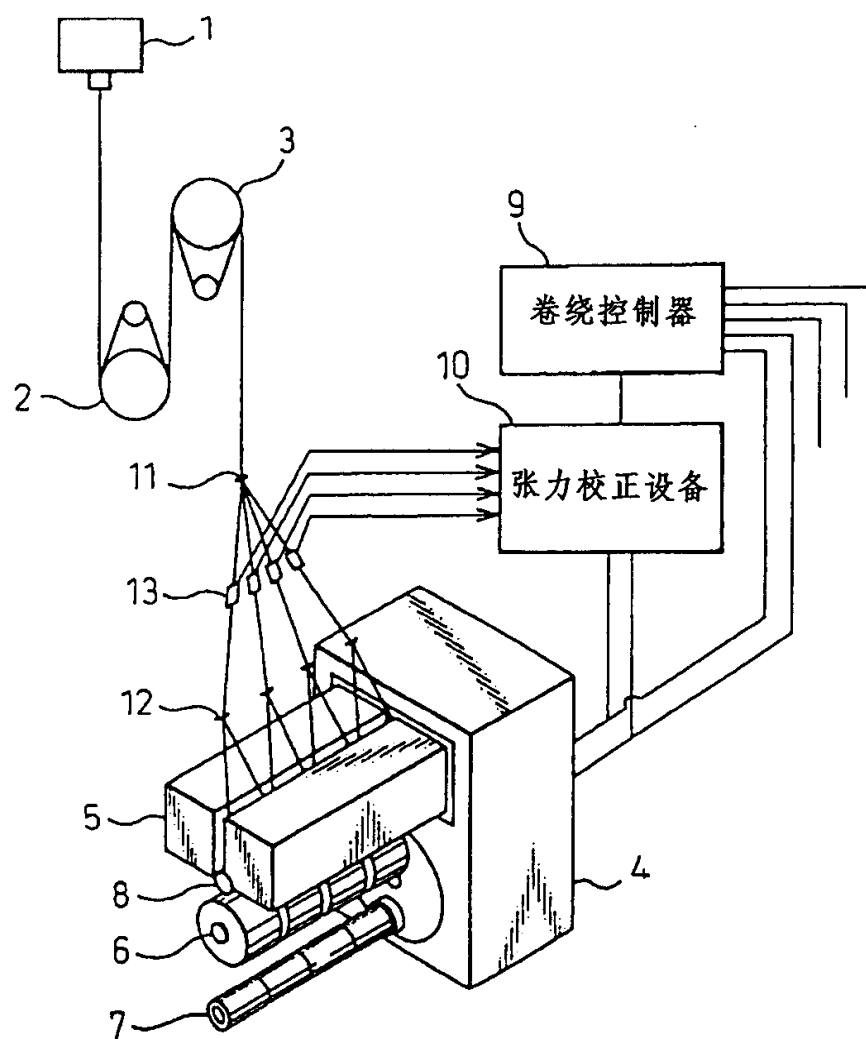


图 2

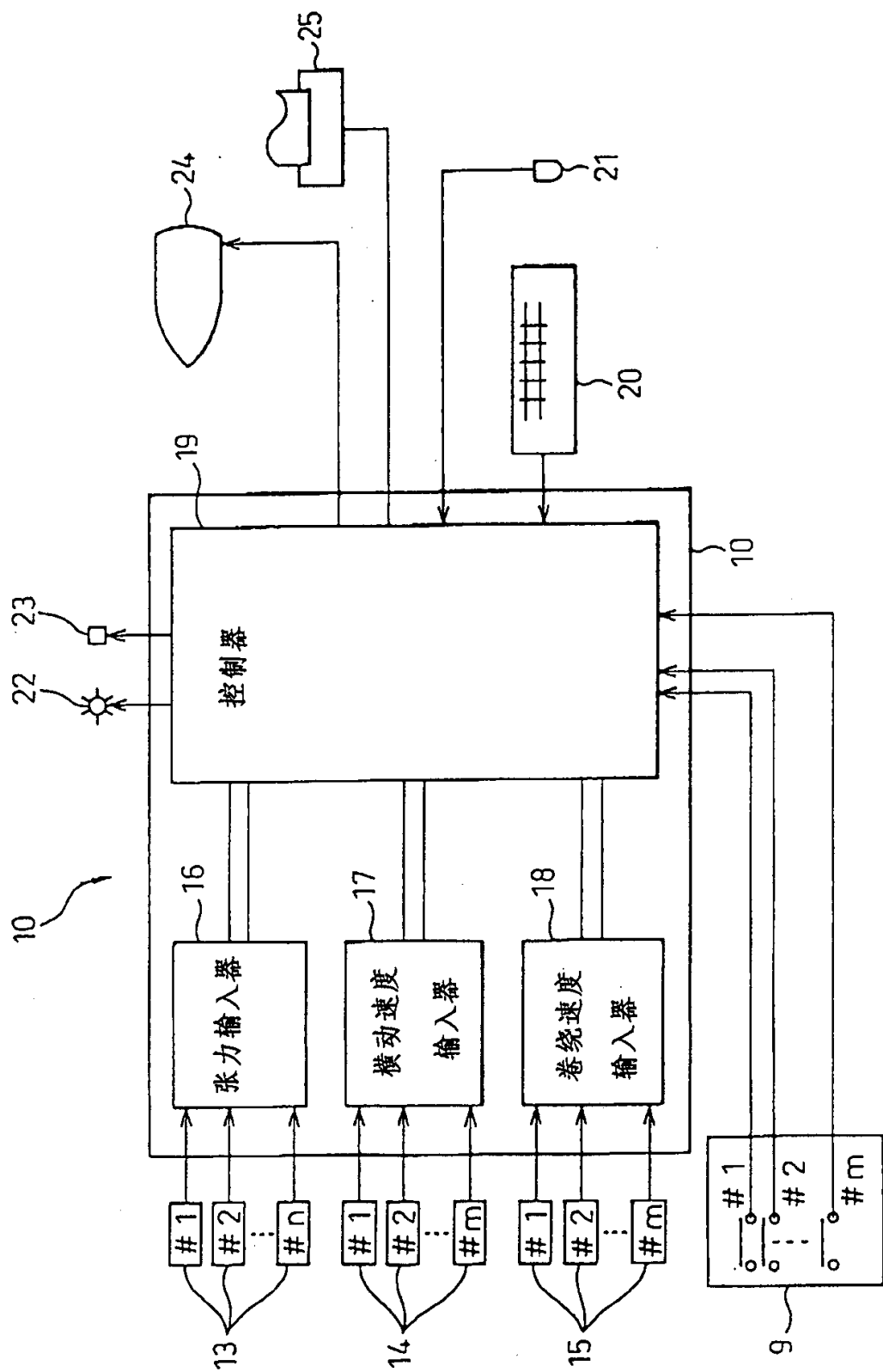


图 3

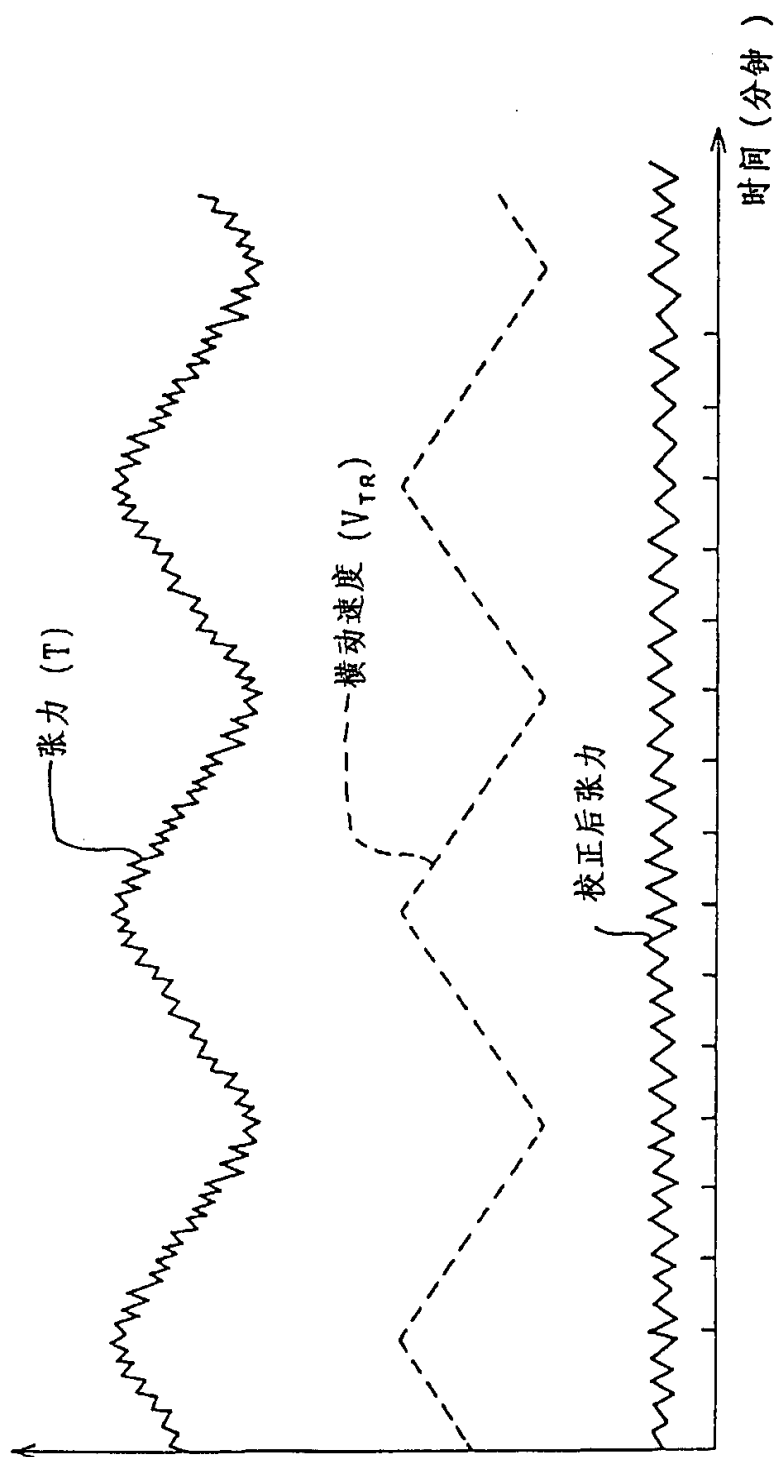


图4

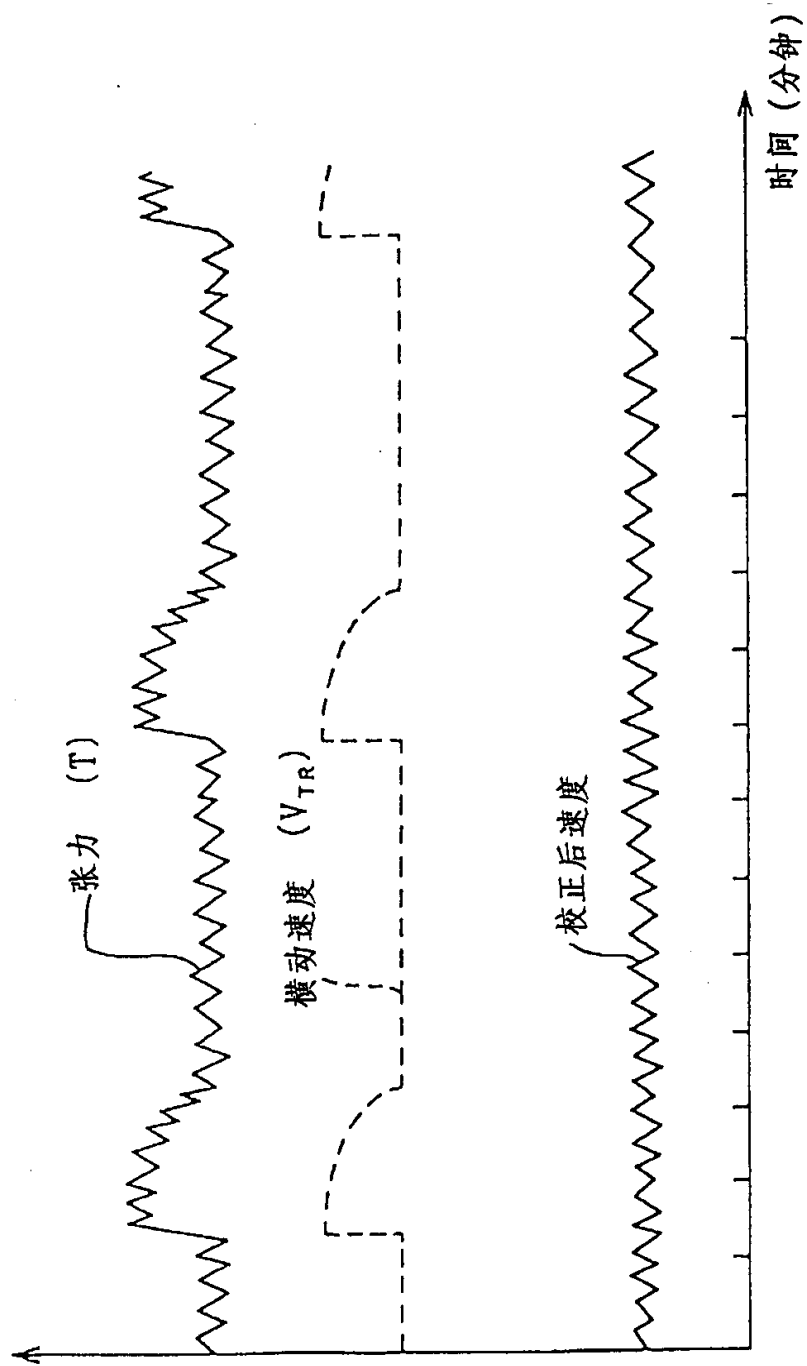


图5

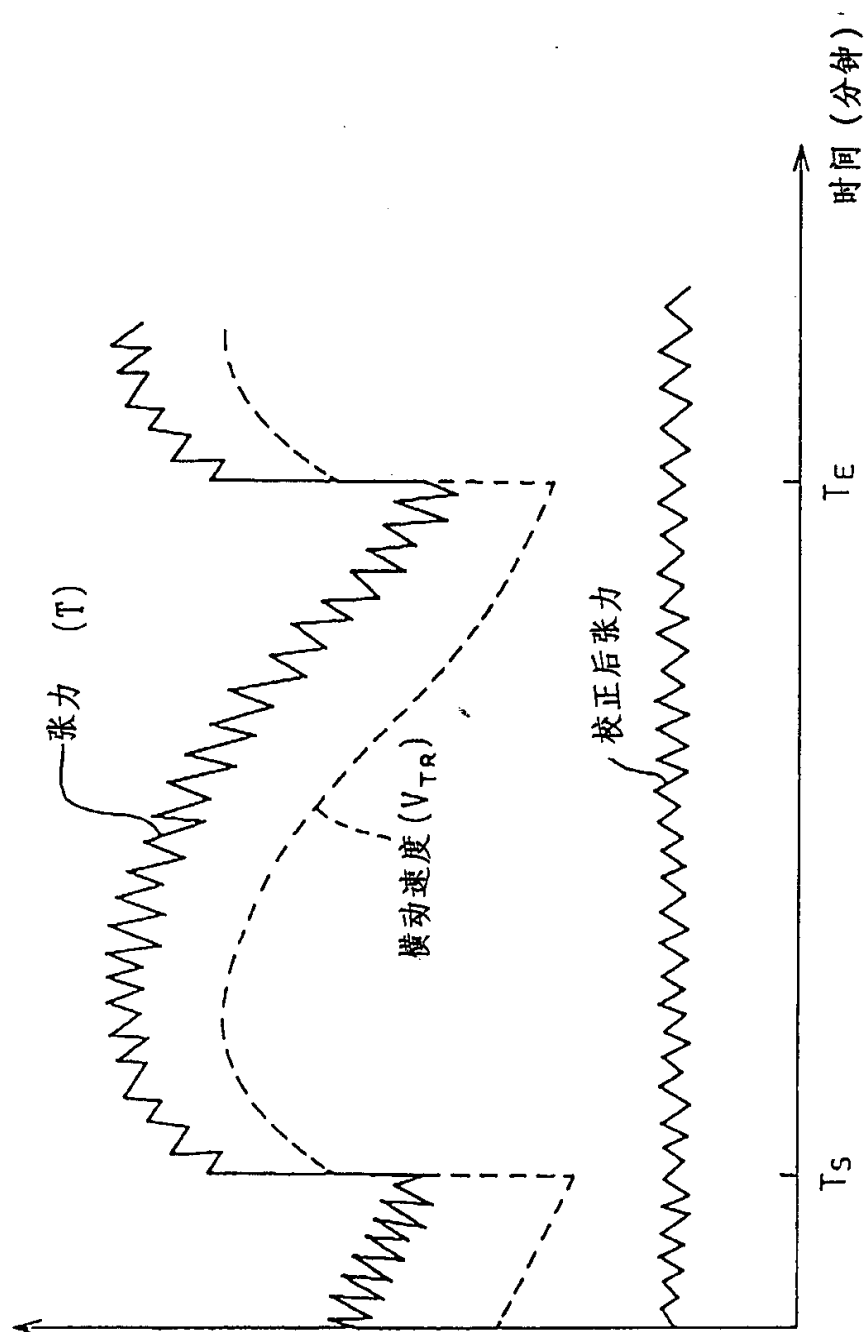


图6

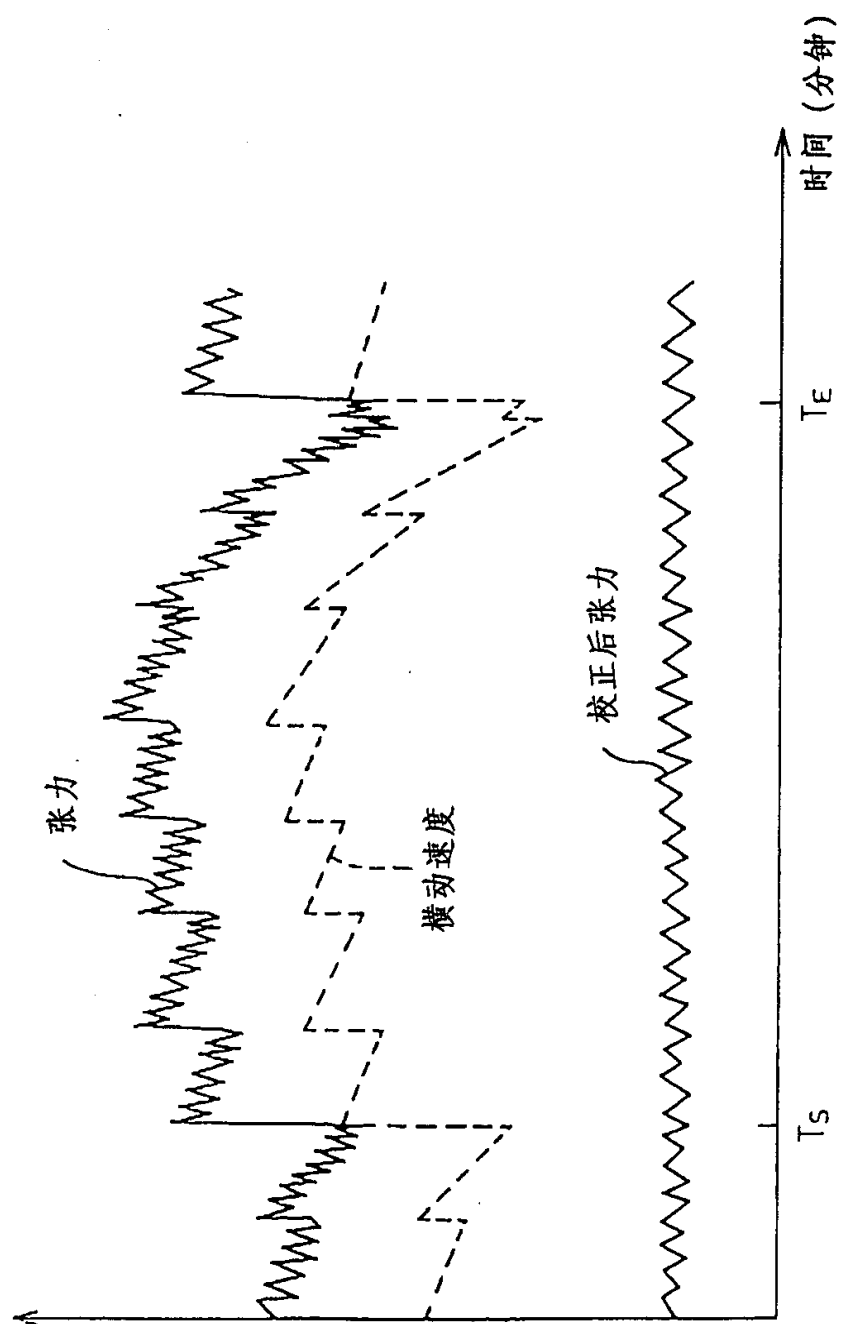


图 7

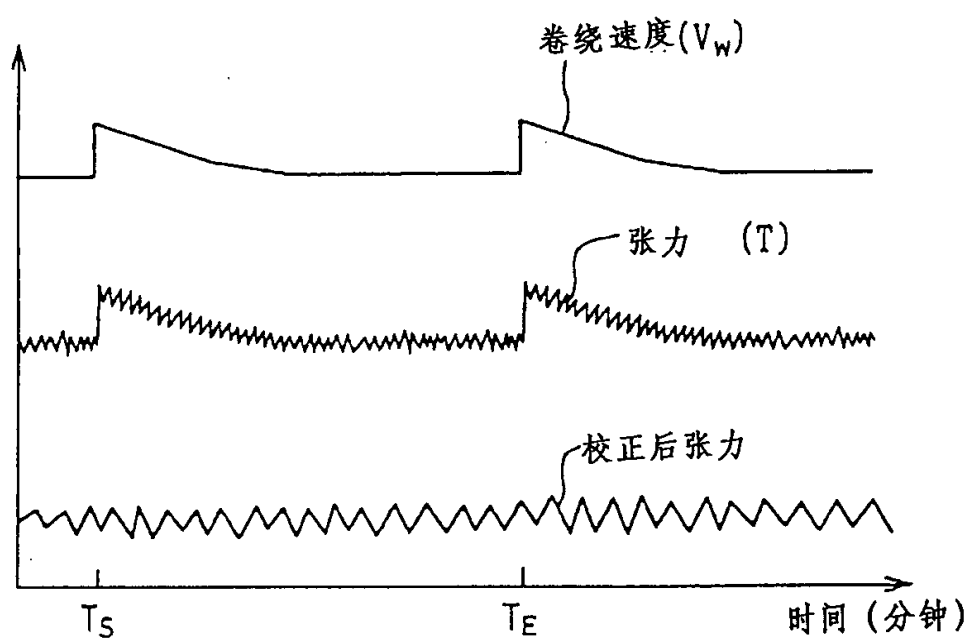


图 8

