

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
B29C 45/76



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 02147350.1

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1214909C

[22] 申请日 2002.10.21 [21] 申请号 02147350.1

〔30〕 優先権

[32] 2001. 10. 19 [33] JP [31] 321318/2001

[71] 专利权人 住友重机械工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 水野博之

审查员 何 文

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

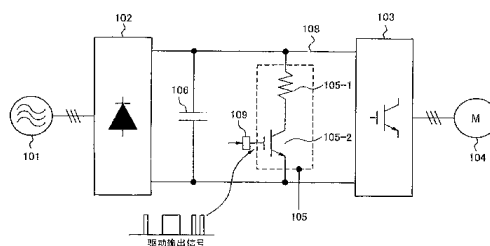
代理人 黄剑锋

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 7 页

[54] 发明名称 注塑成型机以及该注塑成型机的保护方法

[57] 摘要

本发明提供注塑成型机以及该注塑成型机的保护方法，其以简单的结构即可对组装于作为驱动装置而被安装的电动机上的动力制动装置进行保护以使其不因过载状态而受损。其包括：电动机；动力制动装置，其组装于上述电动机上，作为消耗上述电动机的再生电力的载荷；控制装置，其向上述动力制动装置输出驱动输出信号，并可控制上述动力制动装置消耗上述电动机的再生电力；上述控制装置根据向上述动力制动装置输出的驱动输出信号，来推断加载于上述动力制动装置的载荷，进而根据所推断的载荷，来判断上述动力制动装置是否处于过载状态。



ISSN 1008-4274

1. 一种注塑成型机，其包括：

电动机；

动力制动装置，其组装于上述电动机上、并且包含有作为载荷而消耗上述电动机的再生电力的再生电阻部；

控制装置，其向上述动力制动装置输出驱动输出信号，并可控制上述动力制动装置消耗上述电动机的再生电力，其特征在于，

上述控制装置根据向上述动力制动装置输出的驱动输出信号并且利用与上述再生电阻部的特性相对应的多个时间常数，来推断加载于上述动力制动装置的载荷，进而通过设置多个临界值并根据所推断的载荷来判断上述动力制动装置是否处于过载状态。

2. 如权利要求 1 所述的注塑成型机，其特征在于：上述动力制动装置包括开关单元，该开关单元通过由上述控制装置输出的上述驱动输出信号来控制通·断。

3. 如权利要求 2 所述的注塑成型机，其特征在于：上述控制装置，可算出使上述开关单元导通的驱动输出信号与使上述开关单元断开的驱动输出信号的负荷；

根据上述负荷而推断加载于上述动力制动装置的载荷。

4. 如权利要求 3 所述的注塑成型机，其特征在于：上述控制装置通过对使上述开关单元导通的驱动输出信号、和使上述开关单元断开的驱动输出信号进行滤波，并算出上述负荷。

5. 如权利要求 4 所述的注塑成型机，其特征在于：上述控制装置根据上述滤波的结果，判断上述动力制动装置的上述再生电阻部处于过载状态；

若上述过载状态持续时间在所定时间内，则容许在上述动力制动装置上加载达到预定值的载荷；

当上述过载状态持续时间超过所定时间时,即可进行保护上述动力制动装置的动作。

6. 如权利要求 1~5 任意一项所述的注塑成型机,其特征在于:上述控制装置,将上述驱动输出信号、与上述驱动输出信号的读回值相组合,来判断上述动力制动装置是否处于过载状态。

7. 一种注塑成型机的保护方法,其特征在于包括以下步骤:

根据输入至设于注塑成型机的动力制动装置的驱动输出信号、并且利用与动力制动装置中的再生电阻部的特性相对应的多个时间常数、来推断加载于上述动力制动装置的载荷;

通过设置多个临界值并根据所推断的上述载荷,来判断上述动力制动装置是否处于过载状态;

当判断上述动力制动装置处于过载状态,且上述过载状态持续时间超过所定时间时,即可保护上述动力制动装置。

8. 如权利要求 7 所述的注塑成型机的保护方法,其特征在于:使用多个时间常数对上述驱动输出信号进行滤波并算出负荷,再根据上述负荷,来推断加载于上述动力制动装置的载荷。

注塑成型机以及该注塑成型机的保护方法

技术领域

本发明涉及一种注塑成型机以及该注塑成型机的保护方法，特别涉及电动注塑成型机或混合式注塑成型机以及保护该注塑成型机的方法，上述电动注塑成型机设有动力制动器，该动力制动器组装在作为注射装置或合模装置等的驱动装置（アクチュエータ）而使用的电动机上。

背景技术

电动注塑成型机中一般采用电动机（马达）作为驱动源。而且，作为集成了油压式注塑成型机与电动注塑成型机二者所长的注塑成型机，虽说是所谓的混合式注塑成型机，但这种混合式注塑成型机也是使用马达的。

即，上述注塑成型机中，要使马达工作，才可进行注塑螺杆的旋转及进退、可动台（プラテン）的进退、以及模制品推顶（エジェクタ）装置的推杆的进退。而且，动力制动装置作为消耗该马达的再生电力的装置，被安装于上述注塑成型机的各种马达上。

图 1 为设置在作为以往的注塑成型机一例的电动注塑成型机上的马达的驱动电路的概要构成图。

参照图 1，该驱动电路包括变流器（コンバータ）部 2、逆变器（インバータ）部 3、动力制动装置 5、电容 6。

变流器部 2 将三相交流电源 1 的交流电变为直流电。逆变器部 3 是将变流器部 2 的直流电变为交流电，并将该交流电提供给马达 4。动力制动装置 5 连接于变流器部 2 与逆变器部 3 间的直流环路部 8 上。稳流用的电容 6 连接于变流器部 2 与动力制动装置 5 之间的直流环路部 8 上。

动力制动装置 5 包含用于消耗再生电力的再生电阻部 5-1、通过控制装置 9 进行通·断控制的开关单元 5-2。动力制动装置 5 具有作为用于消耗马达 4 的再生电力的装置的功能。

这样的驱动电路中，马达 4 减速进入再生动作后，从控制装置 9 输出可使开关单元 5-2 通·断的控制信号。开关单元 5-2 在“通”状态时，马达 4 产生的再生电力被再生电阻部 5-1 所消耗。

当马达 4 产生的再生电力较大时，动力制动装置 5 便处于过载状态，就会导致再生电阻部 5-1 被烧毁。因此，为了检测出过载状态而保护马达 4 的驱动电路，就必须使马达 4 停止或者使马达 4 的转矩或速度下降而降低马达的载荷。因而，在动力制动装置 5 上通常都设有热敏继电器（サーマルリレー）7 用以检测再生电力超过预定值的情况。或者，用图未示的电流检测器或电压检测器代替热敏继电器 7，来检测动力制动装置 5 处于过载状态的情况。

但是，上述电动注塑成型机中，为了能在短时间内即可高效的制造多个模制品，例如在合模过程或注塑过程中必须能在较短的循环周期中使马达加减速。结果频繁的进行马达 4 的再生。因此，为了有效防止因马达 4 的再生电力变大，而造成动力制动装置 5 处于过载状态的情况，而高效的制造出所需模制品，对于电动注塑成型机是必要的。

另一方面，如上述以往的电动注塑成型机那样，为了保护动力制动装置 5，而设置热敏继电器 7、电流检测器或电压检测器等的保护专用机器，则电动注塑成型机就必须变成大型机器。这样，就可能无法确保电动注塑成型机的配置空间以及制造成本。

发明内容

因此，有鉴于上述问题，本发明目的在于提供一种注塑成型机以及该注塑成型机的保护方法，其可实现以简单的结构，即可有效地保护组装于作为驱动装置而被安装的电动机（马达）上的动力制动装置，不在过载状态中受损的目的。

为达成上述目的，本发明提供一种注塑成型机，其包括：电动机；动力制动装置，其组装于上述电动机上、并且包含有作为载荷而消耗上述电动机的再生电力的再生电阻部；控制装置，其向上述动力制动装置输出驱动输出信号，并可控制上述动力制动装置消耗上述电动机的再生电力，其特征在于，上述控制装置根据向上述动力制动装置输出的驱动输出信号并且利用与上述再生电阻部的特性相对应的多个时间常数，来推断加载于上述动力制动装置的载荷，进而通过设置多个临界值并根据所推断的载荷来判断上述动力制动装置是否处于过载状态。

所述的注塑成型机，其特征在于：上述动力制动装置包括开关单元，该开关单元通过由上述控制装置输出的上述驱动输出信号来控制通·断。

所述的注塑成型机，其特征在于：上述控制装置，可算出使上述开关单元导通的驱动输出信号与使上述开关单元断开的驱动输出信号的负荷；根据上述负荷而推断加载于上述动力制动装置的载荷。

所述的注塑成型机，其特征在于：上述控制装置通过对使上述开关单元导通的驱动输出信号、和使上述开关单元断开的驱动输出信号进行滤波，并算出上述负荷。

所述的注塑成型机，其特征在于：上述控制装置根据上述滤波的结果，判断上述动力制动装置的上述再生电阻部处于过载状态；若上述过载状态持续时间在所定时间内，则容许在上述动力制动装置上加载达到预定值的载荷；当上述过载状态持续时间超过所定时间时，即可进行保护上述动力制动装置的动作。

所述的注塑成型机，其特征在于：上述控制装置，将上述驱动输出信号、与上述驱动输出信号的读回值相组合，来判断上述动力制动装置是否处于过载状态。

所述的注塑成型机的保护方法，其特征在于包括以下步骤：根据

输入至设于注塑成型机的动力制动装置的驱动输出信号、并且利用与动力制动装置中的再生电阻部的特性相对应的多个时间常数、来推断加载于上述动力制动装置的载荷；通过设置多个临界值并根据所推断的上述载荷，来判断上述动力制动装置是否处于过载状态；当判断上述动力制动装置处于过载状态，且上述过载状态持续时间超过所定时间时，即可保护上述动力制动装置。

所述的注塑成型机的保护方法，其特征在于：使用多个时间常数对上述驱动输出信号进行滤波并算出负荷，再根据上述负荷，来推断加载于上述动力制动装置的载荷。

为达成上述目的本发明提供一种注塑成型机，其包含电动机；动力制动装置，其组装于上述电动机上，并且包括作为载荷而消耗上述电动机的再生电力的再生电阻部；控制装置，其向上述动力制动装置输出驱动输出信号，并可控制上述动力制动装置消耗上述电动机的再生电力，其特征在于，

上述控制装置根据向上述动力制动装置输出的驱动输出信号并且利用与上述再生电阻部的特性相对应的多个时间常数，来推断加载于上述动力制动装置的载荷，进而通过设置多个临界值并根据所推断的载荷来判断上述动力制动装置是否处于过载状态。

若为上述发明，可以简单的结构，来判断动力制动装置是否处于过载状态，以确实保护组装于电动机的动力制动装置不受过载状态的损害。

而且，上述动力制动装置，具有根据从上述控制装置输出的上述驱动输出信号，来进行通·断控制的开关单元；而通过对使上述开关单元导通的驱动输出信号、和使上述开关单元断开的驱动输出信号而进行滤波（フィルタリング），然后算出负荷（デューティ），再根据上述负荷推断加载于上述动力制动装置的载荷也可。

另外，为达到上述目的还提供一种注塑成型机的保护方法，其根

据输入至设于注塑成型机上的动力制动装置的驱动信号，来推断加载于上述动力制动装置的载荷，并根据所推断的上述载荷，来判断上述动力制动装置是否处于过载状态，当判断上述动力制动装置为过载状态，并且处于上述过载状态的时间超过所定时间时，即可对上述动力制动装置进行保护。

附图的简单说明

图 1 表示设于作为以往的注塑成型机实例的电动注塑成型机的马达的驱动电路的概略构成图。

图 2 表示本发明第 1 实施例的电动注塑成型机的概略构成侧视图。

图 3 表示设于本发明第 1 实施例的电动注塑成型机 10，并装配有动力制动装置 105 的三相马达 104 的驱动电路的概略构成图。

图 4 表示图 3 的控制装置 109 的概略构成图。

图 5 为表示在再生电阻部 105-1 中流通的电流图形的图表。

图 6 表示通过对驱动输出信号（“通”信号及“断”信号），使用较小时间常数 τ_1 而进行的滤波，来推断电流图形（波形）的图表。

图 7 表示通过对驱动输出信号（“通”信号及“断”信号），使用较大时间常数 τ_2 而进行的滤波，来推断电流图形（波形）的图表。

图 8 为表示以下负荷值的图表，是将型条件 1 或成型条件 2 分别设定为驱动条件、并反复进行成型动作时，使用以图 6 所示的时间常数 τ_1 进行过滤的负荷值、以及使用以图 7 所示的时间常数 τ_2 进行过滤的负荷值。

图 9 表示任意时间点的负荷与 Δt 之间关系的图表，上述 Δt 为负荷值从该时间点至临界值 L_1 或 L_2 的时间。

图 10 为本发明第 2 实施例的控制装置的概略构成图。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式。以下是以电动注塑成型

机为本发明的实施例进行说明的。

图 2 表示本发明第 1 实施例的电动注塑成型机的概略构成侧视图。如图 2 所示，电动注塑成型机 10 由注射装置 20 以及合模装置 50 等构成。

注射装置 20 具有加热筒（シリンダ）21，在该加热筒 21 上配设有漏斗 22。而且，在加热筒 21 内设有可进退自如且可旋转自如的螺杆（スクリュー）23。螺杆 23 的后端被支撑部件 24 旋转自如的支撑着。在支撑部件 24 上，安装有作为驱动部的伺服马达等的计量马达 25，计量马达 25 的旋转，通过安装于计量马达 25 的输出轴 26 上的同步皮带（タイミングベルト）27，传递至螺杆 23。

注射装置 20 还具有与螺杆 23 平行的且可旋转自如的丝杠轴（ねじ軸）28。丝杠轴 28 的后端通过安装于伺服马达等的注射马达 29 的输出轴 30 上的同步皮带 31，而连接于注射马达 29。因此，丝杠轴 28 通过注射马达 29 而旋转。丝杠轴 28 的前端与固定于支撑部件 24 的螺母 32 相螺合。因此，若驱动作为驱动部的注射马达 29，通过同步皮带 31 使丝杠轴 28 旋转，则支撑部件 24 可以前后进退，最终可使螺杆 23 前后进退。

合模装置 50 包含安装有可动侧模具 51 的可动台（プラテン）52、和安装有固定模具 53 的固定台 54。可动台 52 和固定台 54 通过连接杆 55 相连接。可动台 52 可沿着连接杆 55 滑动。而且，合模装置 50 具有连杆机构 57，其一端与可动台 52 连接，而另一端与连杆支架 56 相连接。在连杆支架 56 的中央支撑有旋转自如的滚珠丝杠轴 59。

滚珠丝杠轴 59 与螺母 61 相螺合，该螺母 61 形成在设于连杆机构 57 的滑块（クロスヘッド）60 上。而且，滚珠丝杠轴 59 的后端上设有滑轮 62，同步皮带 65 被拉设在伺服马达等的合模马达 63 的输出轴 64 与滑轮 62 之间。

因此，在合模装置 50 中，若驱动作为驱动部的合模马达 63，则

合模马达 63 的旋转,通过同步皮带 65 传递至作为驱动传递部的滚珠丝杠轴 59 上。并且,通过滚珠丝杠轴 59 与螺母 61,可将运动方向从旋转运动变为直线运动,并使连杆机构 57 工作。当连杆机构 57 工作时,可动台 52 沿着连接杆 55 滑动而合模,由此进行合模及开模。

这样,在本实施例的电动注塑成型机 10 中,采用计量马达 25、注射马达 29、合模马达 63 等电动机(马达)作为驱动装置,在成型时可连续进行计量、注射、合模等各种动作。

但是,在上述马达减速时,会产生再生电力。动力制动装置作为消耗该再生电力的装置,被组装于电动注塑成型机 10 的各马达上。

图 3 为设于本发明第 1 实施例的电动注塑成型机 10、且组装有动力制动装置 105 的三相马达 104 的驱动电路的概略构成图。

如图 3 所示,该驱动电路包含变流器部 102、逆变器部 103、动力制动装置 105、及电容 106。

变流器部 102 将从三相交流电源 101 来的交流电转换为直流电。逆变器部 103 将从变流器部 102 来的直流电变换为交流电,并将该交流电供给三相马达 104。动力制动装置 105 动力制动装置连接于变流器部 102 与逆变器部 103 间的直流环路部 108 上。在动力制动装置 105 上连接有控制装置 109。稳流用的电容 106 连接于变流器部 102 与动力制动装置 105 之间的直流环路部 108 上。

动力制动装置 105 包含用于消耗再生电力的再生电阻部 105-1、以及通过控制装置 109 进行通·断控制的开关单元 105-2。动力制动装置 105 具有作为用于消耗三相马达 104 的再生电力的装置的功能。

当三相马达 104 减速时,三相马达 104 不是作为电动机,而是起到发电机的作用。因此,通过三相马达 104 发出的电流向直流环路部 108 逆流,而使直流环路部 108 的电压暂时升高。特别是,在成型周期较短时,由于频繁地对三相马达 104 进行变速控制,因此直流环路部 108 的电压很容易升高。

当直流环路部 108 的电压超过标准值时,就能从控制装置 109 输出使开关单元 105-2 导通的驱动输出信号。当开关单元 105-2 被接通,则从三相马达 104 来的电流流向再生电阻部 105-1,进而通过再生电阻部 105-1 来消耗从三相马达 104 产生的再生电力。

若开关单元 105-2 处于接通状态时间较长,则由再生电阻部 105-1 进行的电力消耗时间也会变长,因而就会增大在动力制动装置 105 上的载荷。换言之,就是加载于动力制动装置 105 上的载荷大小,是与使开关单元 105-2 通·断的驱动输出信号的负荷成比例。

着眼与此,本实施例中,控制装置 109 对向开关单元 105-2 的驱动输出信号(“通”信号及“断”信号)进行滤波。控制装置 109 根据由滤波而得到的负荷,来推断加载于动力制动装置 105 上的载荷。控制装置 109 根据所推断的载荷,来判断动力制动装置 105 是否处于过载状态。

当判断为“处于载状态”时,控制装置 109 进行保护动作以使再生电阻部 105-1 不因过载状态而受损。而作为在过载状态中保护再生电阻部 105-1 的动作,控制装置 109 将用于使电动注塑成型机 10 的成型动作停止的信号,输出至电动注塑成型机 10 的图未示的主控制装置。

图 4 为图 3 中控制装置的概略构成图。如图 4 所示,控制装置 109 大体由控制装置 109、输入部 109-1、控制部 109-2、驱动电路 109-3 等构成。此外,图 4 中所示的箭头表示后述的信息或指令的输入或输出。

与直流环路部 108 的电压相关的信息、以成型图形(パターン)为基础的三相马达 104 的减速指令等、以及根据从设置于动力制动装置 105 的预定传感器而来的反馈信号而生成的系统控制信息,都被输入至控制装置 109 的输入部 109-1。在以下的实施例中,将对与直流环路部 108 的电压相关的信息,被输入至输入部 109-1 的情况加

以说明。

输入部 109—1 将被输入的系统信息向控制部 109—2 输出。当控制部 109—2 判断直流环路部 108 的电压超过标准值时，便向驱动电路 105—3 输出驱动指令，以输出可使开关单元 105—2 导通的驱动输出信号。根据该指令，使从图 3 所示的三相马达 104 而来的再生电力被再生电阻部 105—1 所消耗。

控制部 109—2 对输出至开关单元 105—2 的驱动输出信号（“通”信号及“断”信号）进行滤波并检测出负荷，再根据该负荷推断加载于动力制动装置 105 上的载荷。控制部 109—2 再根据所推断的载荷进一步判断动力制动装置 105 是否处于过载状态。

不过，当从三相马达 104 来的再生电力产生的瞬间作用显著超过动力制动装置 105 的再生电阻部 105—1 的额定值的情况下，驱动输出信号（“通”信号及“断”信号）的负荷增大，则看上去完全有如过载的状态。

但是，实际上，即使产生这样的再生电力，若其作用的时间较短，则这样大的负荷是再生电阻部 105—1 可以容许的。鉴于这种情况，控制装置 109 的控制部 109—2 依靠再生电阻部 105—1 的保持特性，使用时间常数进行滤波，从而检测出驱动输出信号的负荷，进而推断载荷。因此，时间常数是决定滤波强度的一个参数。

以下，对本实施例的滤波加以说明。图 5 表示再生电阻部 105—1 中流通的电流图形。

如图 5 所示，横轴表示时间，纵轴表示流经再生电阻部 105—1 电流的电流值。如图 5 所示的电流图形，与向控制装置 109 的控制部 109—2 或开关单元 105—2 输出的驱动输出信号（“通”信号及“断”信号）的图形（图 6 与图 7 中以虚线表示）一致。该信号图形是通过电动注塑成型机内预先设定的成型图形（波形）来决定的。当驱动输出信号为“通”信号的时候，电流值达到最高。当驱动输出信号为“断”

的时候，电流值为最低值（零）。

滤波过程是对应于驱动输出信号（“通”信号以及“断”信号），把过滤时间常数分为一个小值 L_1 和一个大值 L_2 两种来进行的。

图 6 中，横轴表示时间，纵轴表示进行该滤波后的再生电阻部 105—1 的电流的计算值（负荷）。若对驱动输出信号（“通”信号以及“断”信号）的图形（图 6 中以虚线表示）使用时间常数 τ_1 进行滤波，则输出图 6 中以实线表示波形。这里，时间常数 τ_1 是，用于进行滤波的较小的时间常数，该滤波设定了可短时间容许的载荷临界值。

而且，图 6 中，A 是在再生电阻部 105—1 不被烧毁的范围内可加载的载荷最大值（以下称为“最大容许值”）、被预定的值（以下称为“初始最大容许值”）。

如图 6 所示，若从图 3 所示的控制装置 109 输出可使开关单元 105—2 导通的驱动输出信号，则流经再生电阻部 105—1 的电流，波形为向右上方。因此，负荷增加，当超过再生电阻部 105—1 的负荷初始最大容许值时，再生电阻部 105—1 就会处于过载状态。要防止这种状态，就可以将短时间可容许的载荷的临界值 L_1 设定为比初始最大容许值 A 稍小一点的值。

图 7 表示通过对驱动输出信号（“通”信号及“断”信号），使用较大时间常数 τ_2 而进行的滤波，来推断电流图形（波形）的图表。

如图 7 所示，横轴表示时间，纵轴表示滤波后的再生电阻部 105—1 的电流计算值（负荷）。图 7 中，对虚线表示的驱动输出信号（“通”信号及“断”信号），若使用时间常数 τ_2 进行滤波，则输出图 7 实线所示波形。因此，时间常数 τ_2 是用于滤波的较大的时间常数，该滤波动作设定了可长时间容许的载荷的临界值。

图 7 所示的电流图的波形，与图 6 所示的波形相比，倾角较小。即，即使输出可使开关单元 105—2 导通的驱动输出信号，负荷增加

的速度也比图 6 所示情况慢。而且，即使输出可使开关单元断开的驱动输出信号，开关单元 105-2 负荷减小的速度也比图 6 所示的情况慢。

但是，电动注塑成型机 10 与通常一样，成型动作是连续反复进行的。图 8 是将成型条件 1 或成型条件 2 设定为驱动条件，而反复进行成型动作时，使用图 6 所示的时间常数 τ_1 进行滤波的负荷值、以及使用图 7 所示的时间常数 τ_2 进行滤波的负荷值的图表。

如图 8 所示，当将成型条件 1 设定为驱动条件时，使用时间常数 τ_1 进行滤波时的负荷值（图 8 中以线 300 表示），与使用时间常数 τ_2 进行滤波时的负荷值（图 8 中以线 400 表示）相比，在短时间内增加。

另一方面，如上所述，使用时间常数 τ_2 进行滤波时，负荷降低的速度，比使用时间常数 τ_1 进行滤波时的降低速度要慢。（参照图 7）因此，如图 8 所示，若经过一段时间，使用时间常数 τ_1 进行滤波时的负荷（图 8 中，以线 300 表示），与使用时间常数 τ_2 进行滤波时的负荷（图 8 中以线 400 表示）最终达到相同的值。

而且，将成型条件 2 设定为驱动条件时，与将成型条件 1 设定为驱动条件的情况一样，使用时间常数 τ_1 进行滤波时的负荷值（图 8 中以线 500 表示），与使用时间常数 τ_2 进行滤波时的负荷值（图 8 以线 600 表示）相比，在段时间内增加。而且，若经过一定时间，使用时间常数 τ_1 进行滤波时的负荷（图 8 中，以线 500 表示），与使用时间常数 τ_2 进行滤波时的负荷（图 8 以线 600 表示）最终达到相同的值。

但是，如图 6 及图 8 所示，当电动注塑成型机 10 的运转开始时，可允许不超过初始最大容许值 A 范围的较大的负荷。并且由于放热等原因而造成的再生电阻 105-1 特性的降低，经过一段时间，再生电阻部 105-1 所具有的负荷最大容许值（图 8 中以虚线表示）会有

所降低，直至最终达到一定值。

因此，当使电动注塑成型机 10 长时间连续工作时，将比再生电阻部 105—1 所具有的负荷最大容许值最终达到的一定值稍小的值，设定为可长时间容许的过载临界值 L_2 ，用以保护再生电阻部 105—1 不因过载状态而受损。

将成型条件 1 设定为驱动条件时，若使电动注塑成型机 10 长时间连续工作，则，虽然超过再生电阻部 105—1 的负荷最大容许值，但在超过临界值的时间点 Δt （参照图 8），为了保护再生电阻部 105—1 也会输出停止三相马达 140 的指令。

将成型条件 2 设定为驱动条件时，由于负荷比临界值 L_2 小，因此，可以使电动注塑成型机 10 连续工作。

另外，使用时间常数 τ_1 进行滤波时，负荷从成型开始直至达到临界值 L_1 的时间，或者使用时间常数 τ_2 进行滤波时，负荷从成型开始直至达到临界值 L_2 的时间（参照图 8），为 Δt 。

图 9 表示任意时间点的负荷，与从成型开始直至达到临界值 L_1 或 L_2 的时间 Δt 之间关系的图表。图 9 中横轴表示负荷，纵轴表示 Δt 。

如图 9 所示，无论是使用时间常数 τ_1 进行滤波（图 9 中以单点划线表示），还是使用时间常数 τ_2 进行滤波的时候（图 9 中以双点划线表示），都是当负荷较大时，到达临界值 L_1 或 L_2 的时间短，而当负荷较小时，到达临界值 L_1 或 L_2 的时间长。

而且这样，通过使用多个过滤时间常数来进行滤波，就可以顾及再生电阻部 105—1 的特性（图 8 中以虚线表示），调节对载荷变化的灵敏度，并可很容易的达到近似于再生电阻的最大容许值。因此，可以提高在过载状态中对再生电阻部 105—1 进行保护的精度。

因此，当控制部 109—2 根据上述的滤波，判断动力制动装置 105 的再生电阻部 105—1 处于过载状态时，控制部 109—2 将停止电动注

塑成型机 10 的成型动作的信号, 输出至电动注塑成型机 10 的图未示的主控制装置, 用以对电动注塑成型机 10 的运转停止、或抑制、或运转进行告警。由此, 保护再生电阻部 105—1 不因过载而受损。

结果, 由三相马达 104 而生成的再生电力被再生电阻部 105—1 所消耗, 通过对根据动力制动装置 105 的再生电阻部 105—1 的特性而定的临界值进行设定, 就可以高精度地保护动力制动装置 105。另外, 还可以高效的进行电动注塑成型机 10 的控制。

而且, 在本实施例中, 虽然是对设定 2 个临界值实例的说明, 但通过进一步设定临界值, 就可以更加接近动力制动装置 105 的再生电阻部 105—1 的特性。也就是, 可在电动注塑成型机 10 上将成型条件设定为, 可在达到动力制动装置 105 的再生电阻部 105—1 的最大容许值附近的值时使用。结果, 电动注塑成型机 10 的成型循环可以更快, 而且, 可以进一步提高三相马达 104 的载荷。因此, 通过电动注塑成型机 10, 可以更高效的制造模制品。

这样, 使用控制装置 109 这样简单的结构, 即可在过载状态中对组装在作为驱动装置而被安装的三相马达 104 上的动力制动装置 105, 进行可靠地保护, 并可对电动注塑成型机 10 高效的进行制动。

此外, 过载判断的临界值或者过滤时间常数的种类及时间常数值, 是根据动力制动装置 105 的额定电流/电容等的标准值, 来适当确定的。另外, 马达 104 并不仅限于三相马达。

而且, 在上述实施例中, 虽然是例举了与直流环路部 108 的电压相关的信息, 并将其作为输入至控制装置 109 的输入部 109—1 中的系统控制信息进行了说明, 但本发明并不仅限于此, 基于成型图形的三相马达 104 的减速指令等也可以。

其次, 对本发明的第 2 实施例进行说明。图 10 是本发明第 2 实施例的控制装置的概略构成图。图 10 中, 与图 4 相同部分以相同符号表示, 并省略其说明。

上述第1实施例中，控制装置109根据向开关单元105-1输出的驱动输出信号的负荷，来推断加载于动力制动装置105的载荷。第2实施例中，使作为从控制装置109输出的控制信号的驱动输出信号，与该驱动输出信号的读回（リードバック）值相组合，以判断动力制动装置105的过载。即，即使对该读回值，也可进行与驱动输出信号相同的滤波，从而判断动力制动装置105是否出于过载状态。

例如，根据驱动输出信号（“通”信号及“断”信号）而得到的负荷不一定低于所定的临界值，基于读回值而得到的负荷就比所定的临界值高。

这种情况下，无论驱动电路109-3等的控制信号系统发生何种异常，控制部109-2，都可以连续驱动动力制动装置105，结果，可判断为动力制动装置105处于过载状态。根据该判断，控制装置109即可进行保护动力制动装置105的动作，以使其不因过载状态而受损。因此，可以更加提高保护动力制动装置105不因过载状态而受损的可靠性。

以上叙述了本发明的较佳实施例，但并不仅限于本发明的特定实施例，只要在权利要求所记载的宗旨范围内的各种变形、变更都可以。

例如，上述实施例中虽然是对电动注塑成型机的说明，但本发明并不限于此，例如对于集取了油压式注塑成型机与电动注塑成型机二者优点的所谓的混合式注塑成型机也适用。

发明效果

根据上述可知，若为本发明的注塑成型机以及该注塑成型机的保护方法，则以简单的结构，就可以可靠地保护组装于作为驱动装置而被安装的电动机上的动力制动装置，以使其不因过载状态而受损，从而可以高效的对注塑成型机进行制动。

图1

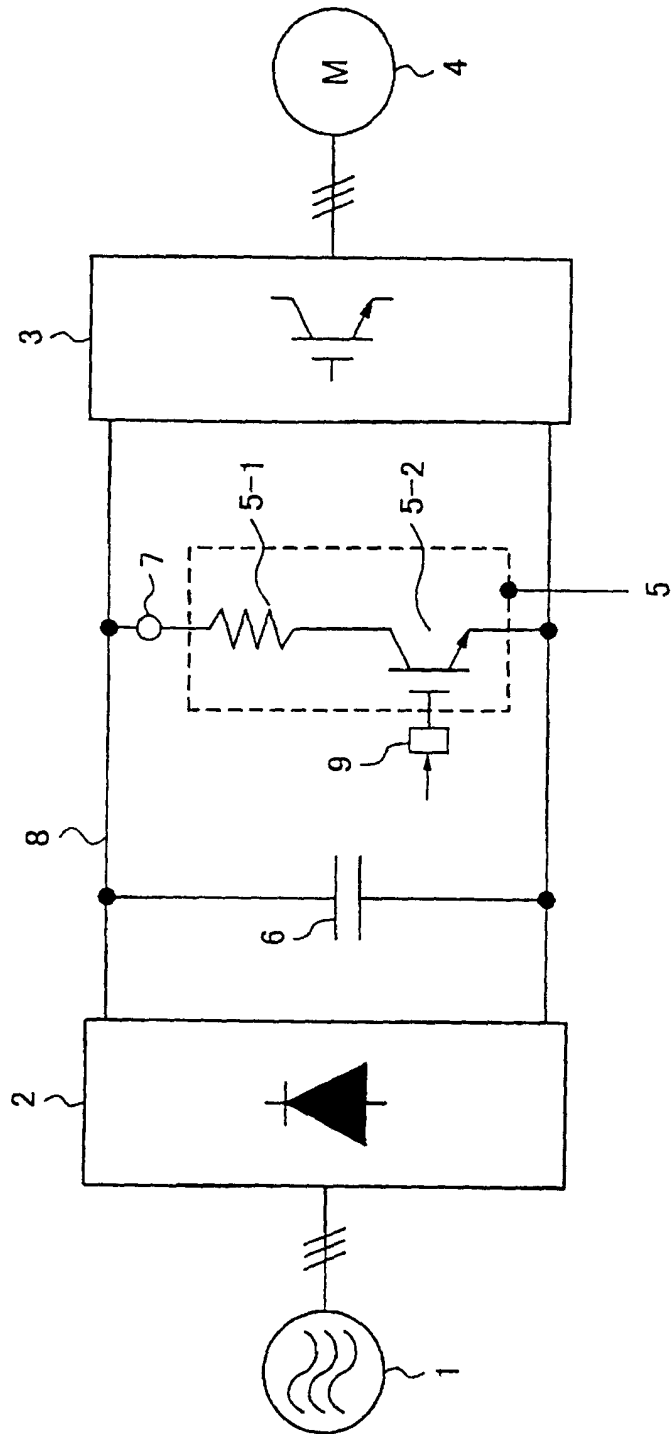
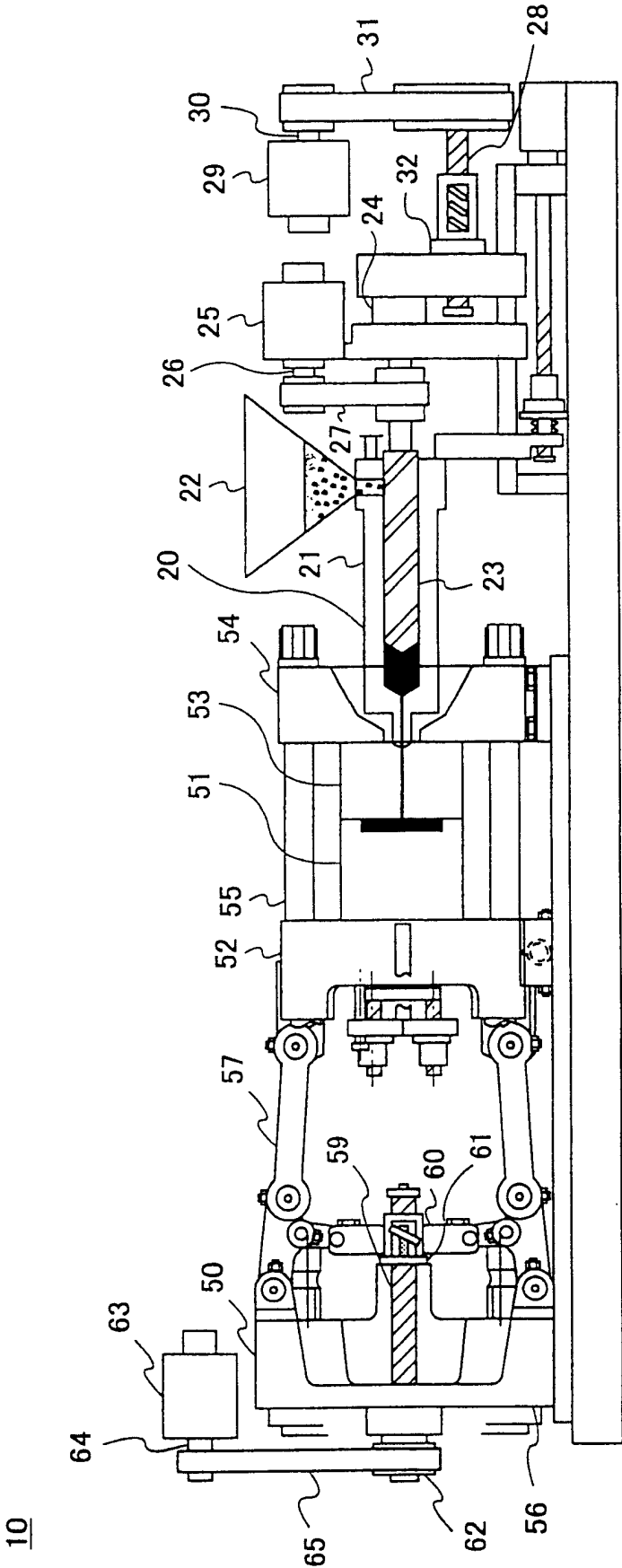


图2



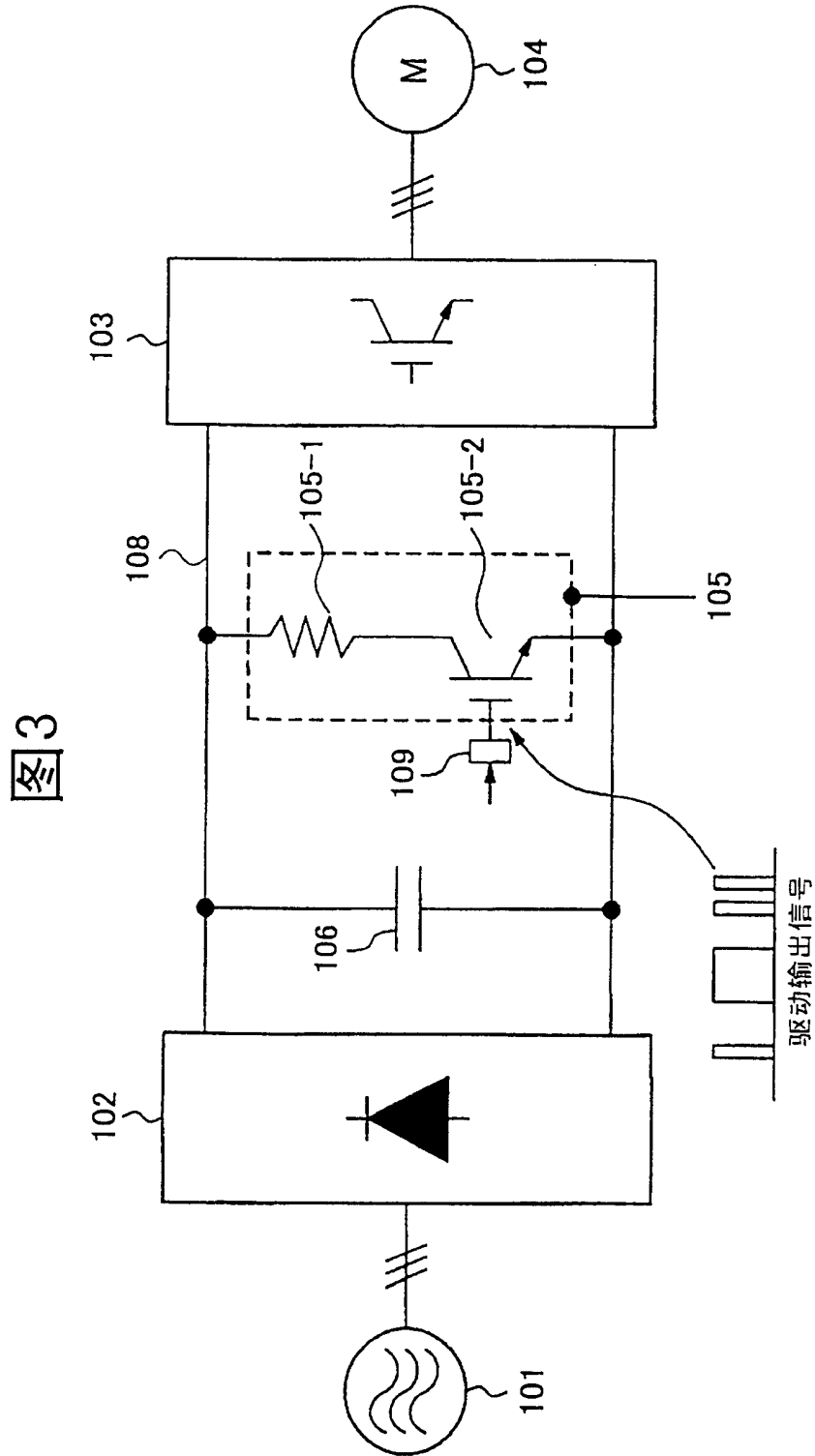


图4

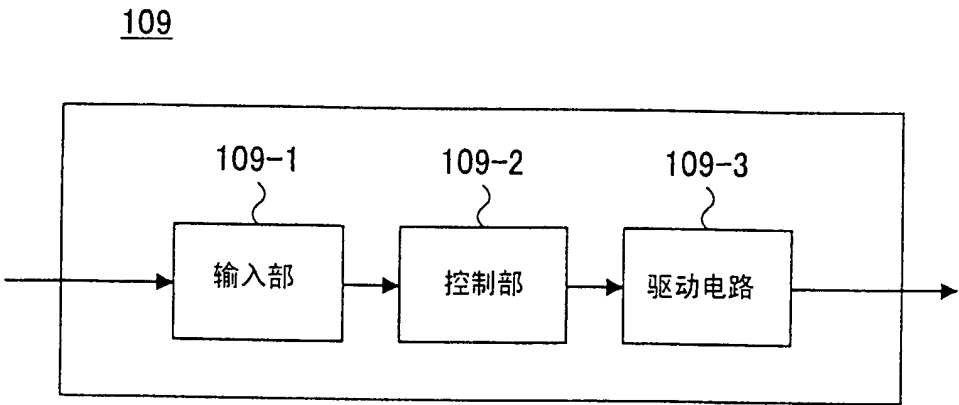


图5

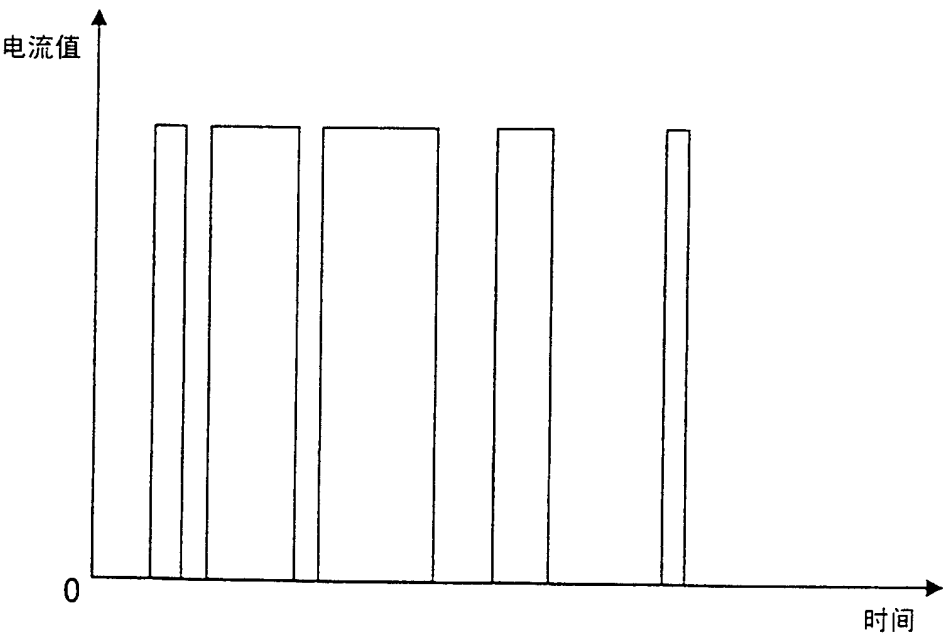


图6

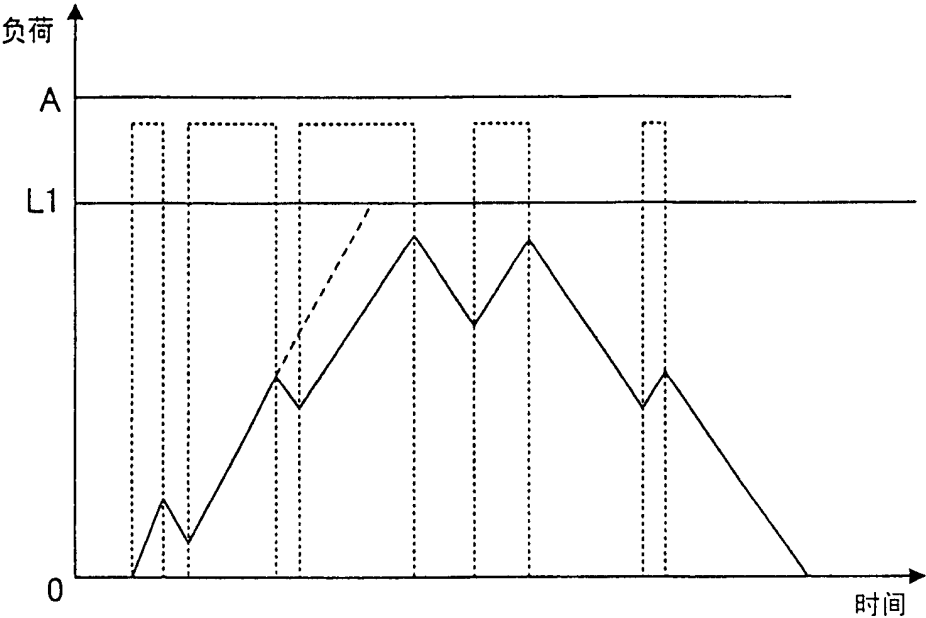


图7

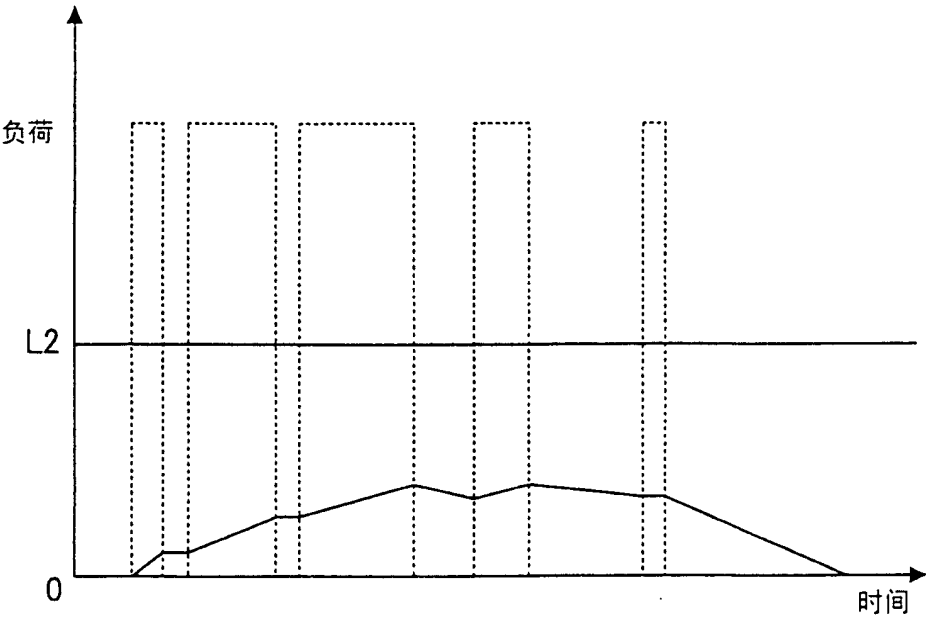


图8

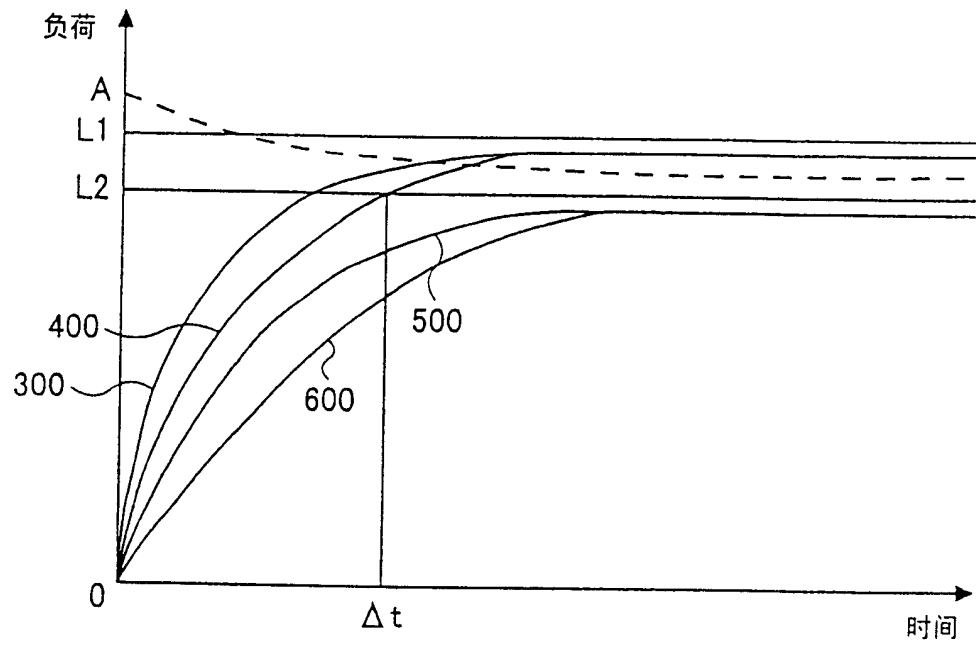


图9

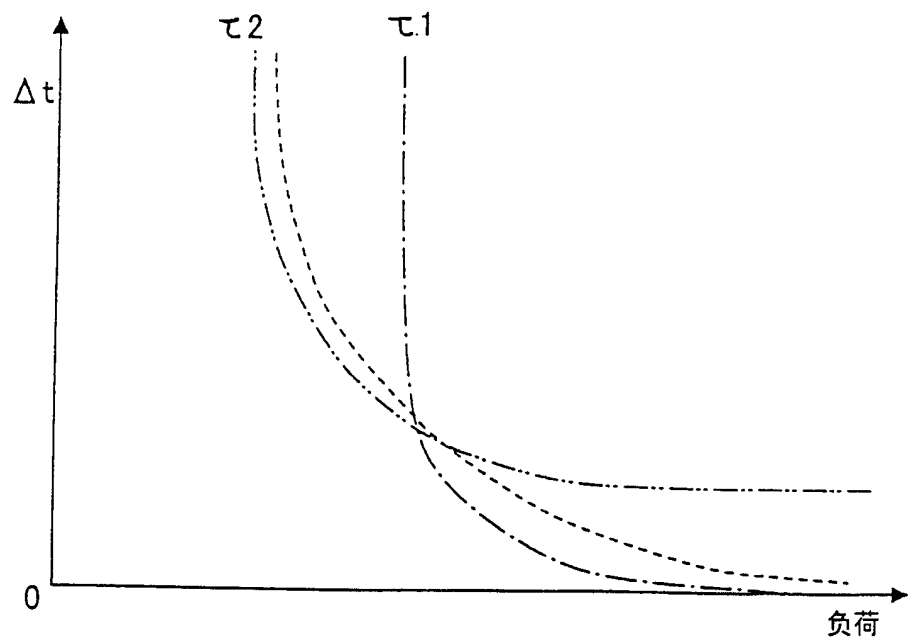


图10

