

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B29C 45/58 (2006.01)

B29C 45/82 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820009531.7

[45] 授权公告日 2009年3月25日

[11] 授权公告号 CN 201211703Y

[22] 申请日 2008.5.8

[21] 申请号 200820009531.7

[73] 专利权人 宝元数控精密股份有限公司

地址 台湾省台中市

[72] 发明人 许嘉峻

[74] 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限公司

代理人 孙皓晨

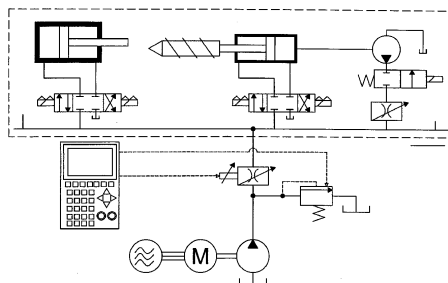
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 11 页

[54] 实用新型名称

一种射出机的节能驱动装置

[57] 摘要

本实用新型提供了一种射出机的节能驱动装置，特别指一种能减少射出机能源损耗的节能驱动装置，所述驱动装置包含至少一电机单元、一变频器、一油压泵、一压力传感元件和微电脑控制器，此装置通过事先测定的数据库，计算出使用者设定的流量与压力所对应的频率，以控制电机单元转速，随着电机单元转速的改变，而提供不同压力与流量的液压油，以驱动射出成型各阶段动作的所需，并通过压力传感元件反馈对输出进行补偿，并将补偿量回写至数据库，对生产参数进行最佳化调整，如此除可有效节省能源外，且进一步可提升产品成型的品质与稳定性。



1. 一种射出机的节能驱动装置，其特征在于，所述装置至少包含一微电脑控制器、至少一变频器、至少一电机单元、至少一油压泵、至少一压力传感元件和射出机的油路系统，其中：

所述微电脑控制器，与所述变频器连接，内建有电机单元特性曲线，根据所述电机单元特性曲线控制所述变频器，将外部电源转换成设定的频率；

所述变频器，与所述电机单元连接，根据所述设定的频率，驱动所述电机单元运转；

所述电机单元，与所述油压泵连接，运转时驱动所述油压泵运转而使液压油产生所需的压力与流量；

所述液压泵，与所述油路系统连接，通过所述油路系统，使射出机动作；

所述压力传感元件，安装于所述油路系统上，并与所述微电脑控制器连接，测定所述油路系统通过的液压油的压力，并将测定的压力值，传回所述微电脑控制器；

所述油路系统具有至少一比例压力阀与至少一比例流量阀；所述比例压力阀与所述比例流量阀与所述微电脑控制器连接，受所述微电脑控制器的控制，搭配射出成型各流程，使得液压油以特定的压力与流量通过。

2. 根据权利要求1所述的射出机的节能驱动装置，其特征在于，所述电机单元是以低转速提供高扭矩的电机单元。

3. 根据权利要求1所述的射出机的节能驱动装置，其特征在于，所述油路系统，包含用于控制液压流量的比例流量阀、用于控制液压油压力的比例压力阀、用于控制液压油流动方向的方向阀、逻辑阀。

4. 根据权利要求1所述的射出机的节能驱动装置，其特征在于，所述油压泵为叶片泵、柱塞泵或齿轮泵。

一种射出机的节能驱动装置

技术领域

本实用新型涉及射出机的驱动技术领域，尤其涉及一种射出机的节能驱动装置。

背景技术

射出成型是常用于高分子加工的制程，具有快速、高品质的特点。现有的射出成型机普遍使用液压油作为驱动源，其液压油动力来源，是由感应马达旋转后驱动油泵旋转，油泵驱动液压油产生压力与流量，通过油路系统上的各类阀件，控制各类液压元件动作，以完成射出成型的各程序。完整的射出成型周期包含合模、射出、计量、开模、顶出及冷却等程序，各程序所需要的液压油的流量与压力并不相同(如图1所示)，现有使用比例压力阀、比例流量阀配合油路系统的方向阀、逻辑阀控制各程序所需的流量与压力(如图2所示)。感应马达的运转转速由马达的绕线极数，以及工作电源的频率所决定，在现有的系统中，马达启动后即以固定转速运转，提供固定的液压油吐出量。

成型周期中，各程序所需要的液压油流量各不相同，例如冷却程序于大型、肉厚的成品中占整个周期时间的比例相当大，冷却时，不需要使用液压油，而使用感应马达驱动液压泵旋转的方式，其所产生的流量固定，未能利用的液压油都直接流回油箱，造成能源的浪费，并造成液压油温度升高，造成液压油动作效率降低而影响整体成型品质。为能有效利用能源，可利用变频器控制电机单元转速，依照液压油流量需求不同，调整电机单元转速，驱动油泵而产生不同的液压油流量。

然而，一般感应马达在低转速运转时，无法提供高扭矩，适应保压、高压锁模阶段，低流量高压力的需求。需使感应马达的转速到达较高的转速才能提供高扭矩，以产生高压，因转速提高所带来的高压，高流量的液压油，其大部分都直接回流至油箱，造成能源浪费。同时一般马达在低转速时的扭力随环境变化、马达老化等因素，扭力输出非常不稳定，其转动液压泵后所输出的

液压压力不稳定，会影响成型品的稳定性。且如图 3 所示，在现有的射出成型机驱动系统中，将外部电源直接连接至感应马达，使感应马达全速运转，未能使用的液压油，在通过比例流量控制阀时，因所需流量较小，开口较小，使得压力堆积，使比例压力控制阀，将过剩的液压油泄回油箱，此均为能源的浪费。

如在中国台湾专利公告第 154003 号中，使用一组电脑控制器、变频器、马达与压力传感器，将压力传感器的信号反馈至控制器，比较设定的信号，以作为马达转速的控制。当检测到油泵实际压力低于设定值时，由控制器送出转速增加指令，使马达转速增加，利用所述马达高转速扭矩较高的特性，提供较高的压力，以提供动作所需的液压油压力。利用高转速具有较高转矩特性，提供动作所需的高液压油压力，固然可以解决功能的需求，然而对于射出机在保压或高压锁模阶段，需要高压而流量需求很低的状态，大部分的液压油在高压状态下，未驱动任何动作即直接回流至油箱，其损耗的能源都为浪费。另如图 4 所示，因为利用变频器频率控制马达转速，控制油泵吐出量，以调节各动作的速度。因为马达响应和油路系统的延迟，其响应速度不足以应付各动作变化过程中的快速变化，未能稳定成型品的品质。

至于中国台湾专利公告第 I259138 号，如图 5 所示，其是一射出成型机变频节能及提升生产效率控制系统，所述系统设置针对马达特性设定一最低驱动频率，当流量需求低于此流量所需的马达驱动频率，则以此频率驱动马达运转。当流量需求高于最低驱动频率，则以实际所需的频率驱动。当低转速时，若压力不足，则由控制系统，指令变频器升高频率，产生足够的扭矩，供给所需的压力。此方式虽可依据流量需求换算出所需的驱动频率，然而因为马达特性，当遇到压力不足时，需要将提升转速以提升扭矩。然而射出转保压时，速度虽然下降，所需的压力却上升，若使用所述演算法则将以最低频率驱动，无法产生足够的压力。当检测到压力不足，由控制器指令变频器提升频率，驱动电机单元转速上升以提升扭矩，中间转换的延迟时间将造成射出不连续的情形，严重影响品质。

另外，中国专利公开第 CN 1834459A 号，公开了一用于液压机械的节能或生产效率提高方法。利用现有的液压系统，控制变频器的输出频率以改变电动机转速，以控制液压机械的输出流量及压力；预先输入电动机的工作条件，以作为控制的参考。现有使用控制器控制变频器的节能系统示意图如图 6 所示。此方法是由控制器直接输出转速信号，可降低因转速转换过程中所造成的动作

不连续而影响成型品质。所述方法使用开回路控制，然而，液压机械系统会因操作环境、电动机使用时间、液压泵泄漏、油路元件使用时间、液压油劣化等等原因而影响整体效能，若不能将变异量检测并进行补偿，将会严重影响成型品质。

以下是现有技术所具有待克服的问题：

(1) 高压力低流量状态下，因电机单元特性，需使用高扭矩高转速运转，产生的高压力高流量中的大部分液压油，都直接回流至油箱，浪费能源甚巨。

(2) 控制器通过压力传感器感测动作压力是否足够，若压力不够则提高电机单元转速，利用高转速时具有的高扭矩增大压力值，除造成问题(1)所述的能量浪费，也因电机单元响应速度不足，造成动作不连续，严重影响成型品品质。

(3) 液压机械系统随着操作时间累积将有所变化，若不能检测出变异量并对其补偿，将导致系统趋于不稳定，严重影响成型品品质。

由上可知，现有技术无法在节省能源与维持成型品品质上取得平衡，使其应用范围大幅缩减。

发明内容

本实用新型主要目的在于提供一种射出机的节能驱动装置，以达到节能和稳定系统的目的。

为了达到上述目的，本实用新型提供了一种射出机的节能驱动装置，所述装置至少包含有一微电脑控制器、至少一变频器、至少一电机单元、至少一油压泵、至少一压力传感元件及射出机的油路系统，其中油路系统具有至少一比例压力阀与至少一比例流量阀；

其中所述微电脑控制器内建有所述电机单元特性曲线，所述微电脑控制器控制所述变频器，将外部电源转换成设定的频率，用于驱动高性能的所述电机单元运转；

而所述电机单元运转时，驱动所述油压泵运转，使液压油产生所需的压力与流量，通过射出成型机的油路系统，使射出成型机动作；

又所述压力传感元件安装于所述油路系统上的适当位置，用于测定通过的液压油压力，并将测定的压力值传回所述微电脑控制器，且所述油路系统上的比例压力阀与比例流量阀，受所述微电脑控制器控制，搭配射出成型各流程，允许液压油以特定的压力与流量通过。

与现有技术相比，本实用新型可以减少能源浪费，并提供稳定的输出压力，避免成型品的变异。

附图说明

图 1 是射出成型机成型过程压力和流量分析图；

图 2 是无节能装置的系统示意图；

图 3 是现有的无节能驱动装置在成型过程电机单元转速与能量浪费分析图；

图 4 是现有的节能系统在成型过程电机单元转速与能量浪费分析图；

图 5 是现有的使用变频器的节能系统示意图；

图 6 是现有的使用控制器控制变频器的节能系统示意图；

图 7 是本实用新型实施例所述的射出机的节能驱动装置的系统示意图；

图 8 是本实用新型实施例所述的射出机节能驱动装置的控制方法的流程图；

图 9 是本实用新型实施例所述的射出机的节能驱动装置的在成型过程电机单元转速与能源浪费分析图；

图 10 是现有的射出成型机使用的电机单元转速与扭矩特性图；

图 11 是本实用新型实施例所述的射出机的节能驱动装置使用的高性能的电机单元的转速与扭矩特性图。

具体实施方式

以下结合附图，对本实用新型上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

如图 7 所示，本实用新型实施例所述射出机的节能驱动装置的系统示意图，所述驱动装置至少包含一微电脑控制器 1、至少一个变频器 2、至少一个电机单元 3 以及油压泵 4、至少一个压力传感元件 10、以及射出机的油路系统等，且所述油路系统进一步包含有配合射出机不同动作的至少一比例流量阀 6、至少一方向阀、比例压力阀 5 等各元件；

其中，所述微电脑控制器 1 用于控制所述变频器 2 的输出频率，同时控制所述油路系统中比例压力阀 5、比例流量阀 6、方向阀等各元件；

所述变频器 2 在所述微电脑控制器 1 的命令下提供特定频率曲线至所述电机单元 3；

所述电机单元 3 可为感应马达等驱动元件，所述电机单元 3 随着该频率曲线而以特定的转速曲线运转，并带动连接于所述电机单元 3 上的油压泵 4 转动，以驱动动液压油流动；液压油需满足射出成型各段流所需的压力/流量；

所述油压泵 4 可以为叶片泵、柱塞泵或齿轮泵等；

所述油路系统上的比例压力阀 5 与比例流量阀 6，受所述微电脑控制器 1 的控制，搭配射出成型各流程，允许液压油以特定的压力与流量通过。所述压力传感元件 10 安装于油路上的适当位置，用于测定通过的液压油压力，并将测定的压力值传回所述微电脑控制器 1。

由此，构成一可节能、且能稳定系统的射出机节能驱动装置。

而关于本实用新型实施例所述的射出机节能驱动装置的控制方法，如图 8 所示。其控制程序包含有：

一设定转速与频率关系的步骤 S1，因为所述电机单元 3 的设计与操作所在的电源频率不同，需先设定电源频率与所述电机单元 3 转速的关系，将此关系数据纪录于所述微电脑控制器 1 中；

一测定转速提升所需的时间的步骤 S2，测定所述电机单元 3 由低转速升速至高转速时所需的时间，并将此时间数据纪录于所述微电脑控制器 1 的数据库；

一测定转速与所述对应的最大扭矩转出关系的步骤 S3，测定所述电机单元 3 在各转速下所能输出的最大扭矩值，或是在所述转速下驱动所述油压泵 4 所能吐出的最高压力值。并将此扭矩数据或此压力数据纪录于所述微电脑控制器 1 内的数据库。所述步骤 S1~步骤 S3 是在生产开始前需搜集相关的数据；

一读取设定压力与流量曲线的步骤 S4，在生产开始时，先读取上述步骤 S1~步骤 S3 所设定的各段压力、流量曲线；

一计算电机运转频率曲线的步骤 S5，所述微电脑控制器 1 利用步骤 S1~步骤 S3 所记录的数据计算步骤 S4 中输入的压力、流量曲线所对应的电机单元 3 转速曲线，以提供所述电机单元 3 转速所需的动作电源频率曲线。其中需考虑所述电机单元 3 转速提升的时间，在所述比例压力阀 5、所述比例流量阀 6 开启之前需完成所述电机单元 3 转速的提升，其曲线的关系如图 9 所示；

一测定输出的液压油压力的步骤 S6，利用所述压力传感元件 10 测定输出的压力，并回传至所述微电脑控制器 1；

一根据测定压力回控压力而对频率补偿的步骤 S7，命令所述微电脑控制器 1 比较压力传感元件 10 反馈的液压油压力值与使用者设定值，并进行补偿，以

修正输出频率以稳定压力值并减少能源浪费；以及

一将频率补偿量修正的步骤 S8，将步骤 S7 的修正量值存入步骤 S2、步骤 S3 的数据库内，供下次生产前计算各动作所需的电机单元 3 的转速。

通过上述的装置设计和控制程序，分析本实用新型在实际运用时的能源状况，由于所述电机单元 3 的转速正比于工作电源的频率，所述电机单元 3 接通电源后即开始加速，直至到达额定转速后，以额定转速运转，此时所述电机单元 3 输出的功率为：输出扭矩 x 输出转速。

而连接于所述电机单元 3 上的油压泵 4，随着电机单元转动，将液压油排出而动作。而如现有常见的射出成型生产过程中各流程所需的液压油流量与压力分析图(如图 1 所示)。当电机单元以固定的频率运转时，将排出固定的液压油，高于实际使用所需的液压油，在油路系统中直接排回油箱，而产生能源的浪费，其浪费的能源(如图 9 所示)。若能减少直接排回油箱的油量，即可少浪费能量。液压油的吐出量，是由电机单元与油压泵决定，液压油吐出流量=电机单元转速 x 油压泵每转吐出量，当使用每转吐出量固定的油压泵时，改变电机单元转速则可改变液压油吐出量；又已知电机单元转速与工作电源的频率相关，也就是说，改变工作电源的频率，则可改变液压油吐出量。

常用的改变电机单元工作电源的频率方式为使用变频器，利用微电脑控制器，来控制变频器的输出频率，则可控制所吐出的液压油量。而吐出液压油的压力上限，则由电机单元扭矩所决定。然而，如图 10 所示，现有的感应电机单元，因结构上的关系，在低转速时，其扭矩输出相当不稳定，当扭矩输出不稳定时将造成吐出液压油的压力输出不稳定。对于射出成型中的高压锁模，以及保压流程所需的低流量、高压力输出特性，为保持液压油输出的压力能够稳定，则需将转速提升至扭力输出稳定区以上，以避免因为扭力输出不稳定，造成压力不稳定，而影响成型品品质。此时提高转速将产生高于实际动作多倍的液压油流量，这些多余的液压油将直接流回油箱，也产生能源的浪费(如图 4 所示)。

有鉴于此，本实用新型针对射出成型机的动作特性，选择高性能的电机单元 3，其特性曲线如图 11 所示，可在较低转速便能提供较高的扭矩，使高压锁模以及保压流程时，不必将转速提升太高，即可输出额定的流量，供完成所述程序所需。另外，为确保射出成型生产过程中压力能够稳定，本实用新型在所述比例压力阀 5、所述比例流量阀 6 的后端与动作油压缸之间，装设压力传感元件 10，利用所述压力传感元件 10 将测量到的压力反馈至所述微电脑控制器 1，

所述微电脑控制器 1 对此信号与设定值进行比较并补偿压力的不足，以维持成型过程的压力稳定。

本实用新型可提供低流量高压力的液压油，减少能源的浪费；提供高响应的特性，以及检测实际操作压力并补偿的闭回路控制系统，以稳定成型品的品质；并根据压力补偿值对测定的数据库进行修正，可使此生产周期的参数最佳化。

本实用新型进一步可通过高性能电机单元，提供低转速高扭矩的输出，驱动油泵吐出高压力低转速的液压油，可提供射出机保压阶段、高压锁模阶段的低流量高压力需求。通过分析射出成型操作过程中的各段压力需求、速度需求，搭配事先测定的压力/流量与电机单元转速对应数据库，由控制系统计算电机单元需求的运转速度，由控制器命令变频器供给所述频率给电机单元，以驱动油泵产生射出机过程所需的液压油，减少未驱动直接回流至油箱的流量，达到节省能源的目的；同时利用压力传感元件，测量实际输出的压力是否达到设定值，反馈至控制器而对于差值进行补偿，并利用此补偿量修正数据库内的量值，以降低环境因素所造成的变异对成型品的影响。同时此高性能电机单元，具有高加速响应的特色，搭配闭回路控制系统的命令在短时间内进行转速、扭矩的补偿，减少压力波动以稳定射出成型品品质。

以上说明对本实用新型而言只是说明性的，而非限制性的，本领域普通技术人员理解，在不脱离以下所附权利要求所限定的精神和范围的情况下，可做出许多修改，变化，或等效，但都将落入本实用新型的保护范围内。

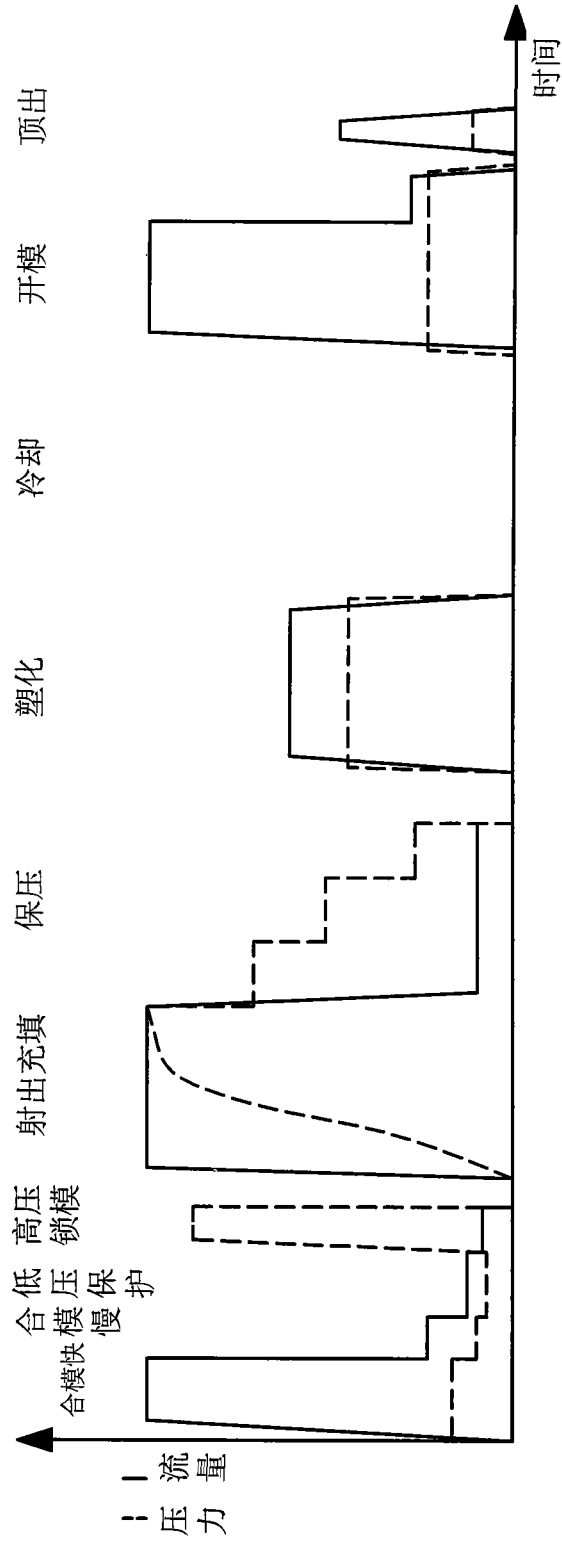


图1

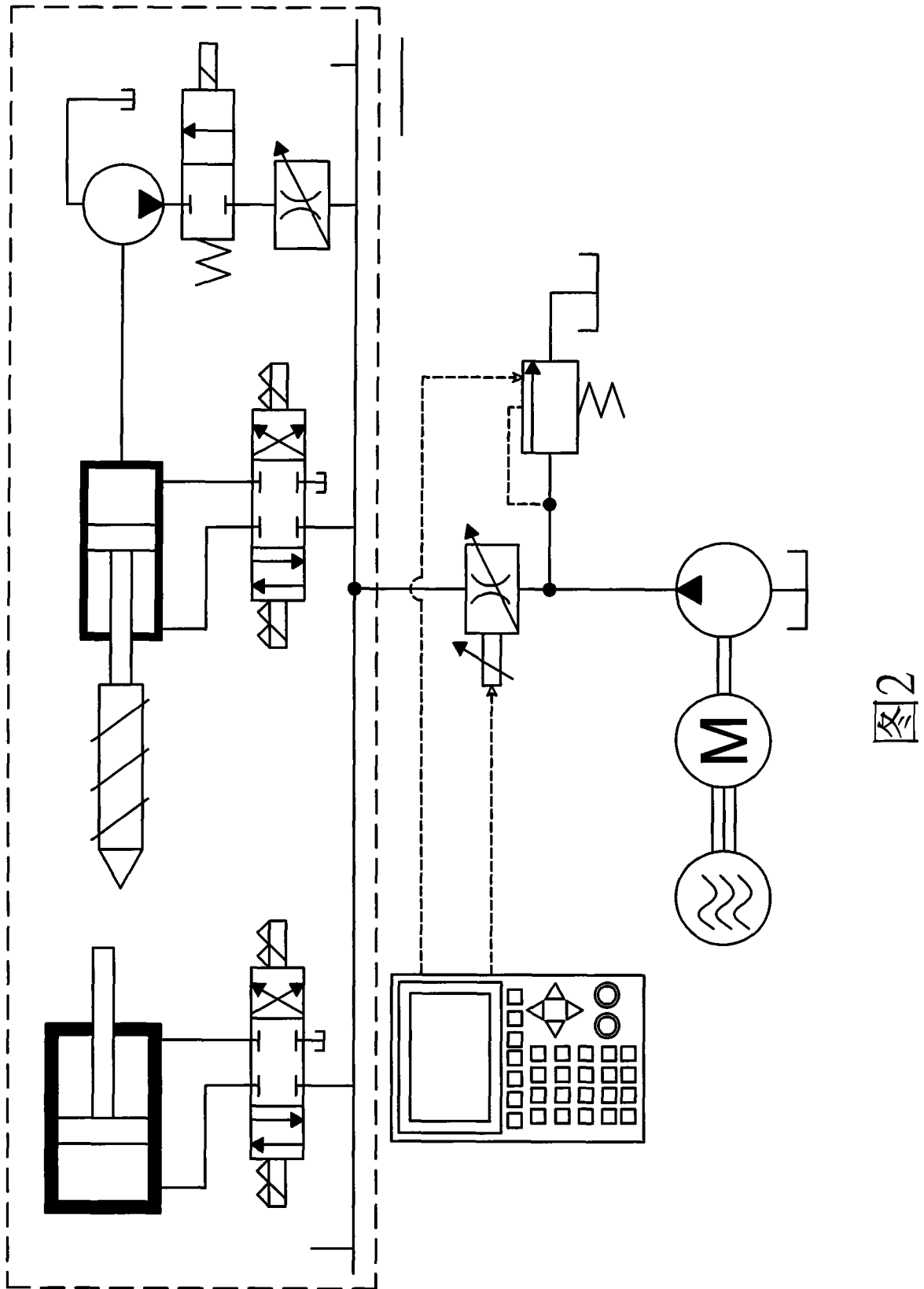


图2

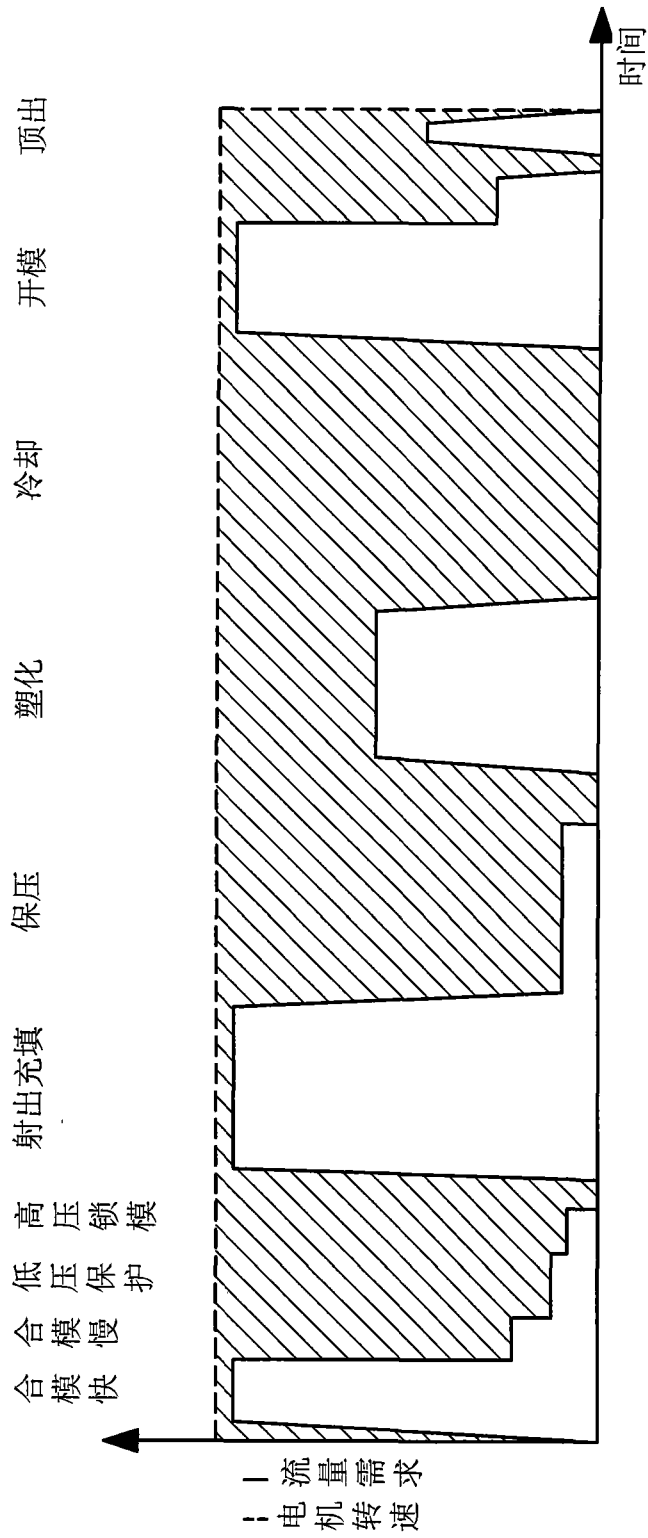


图3

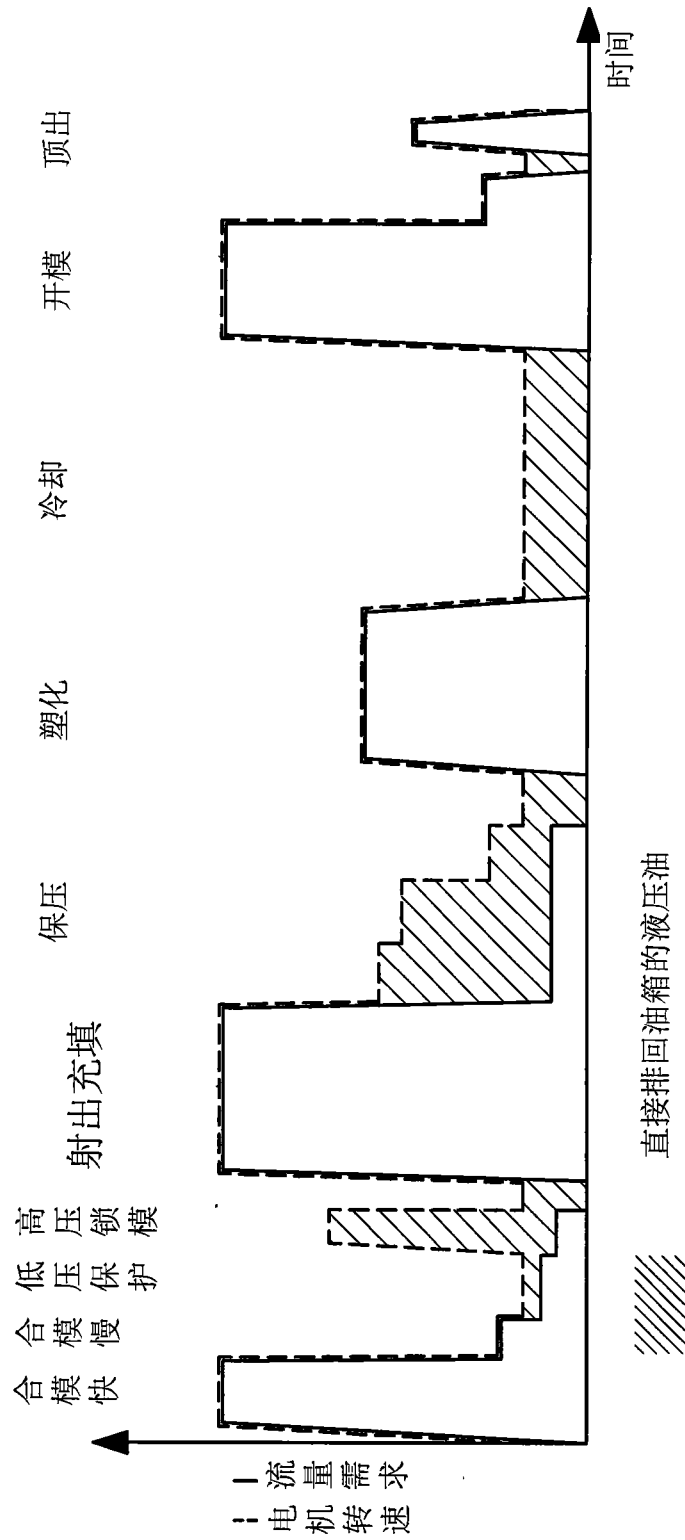


图4

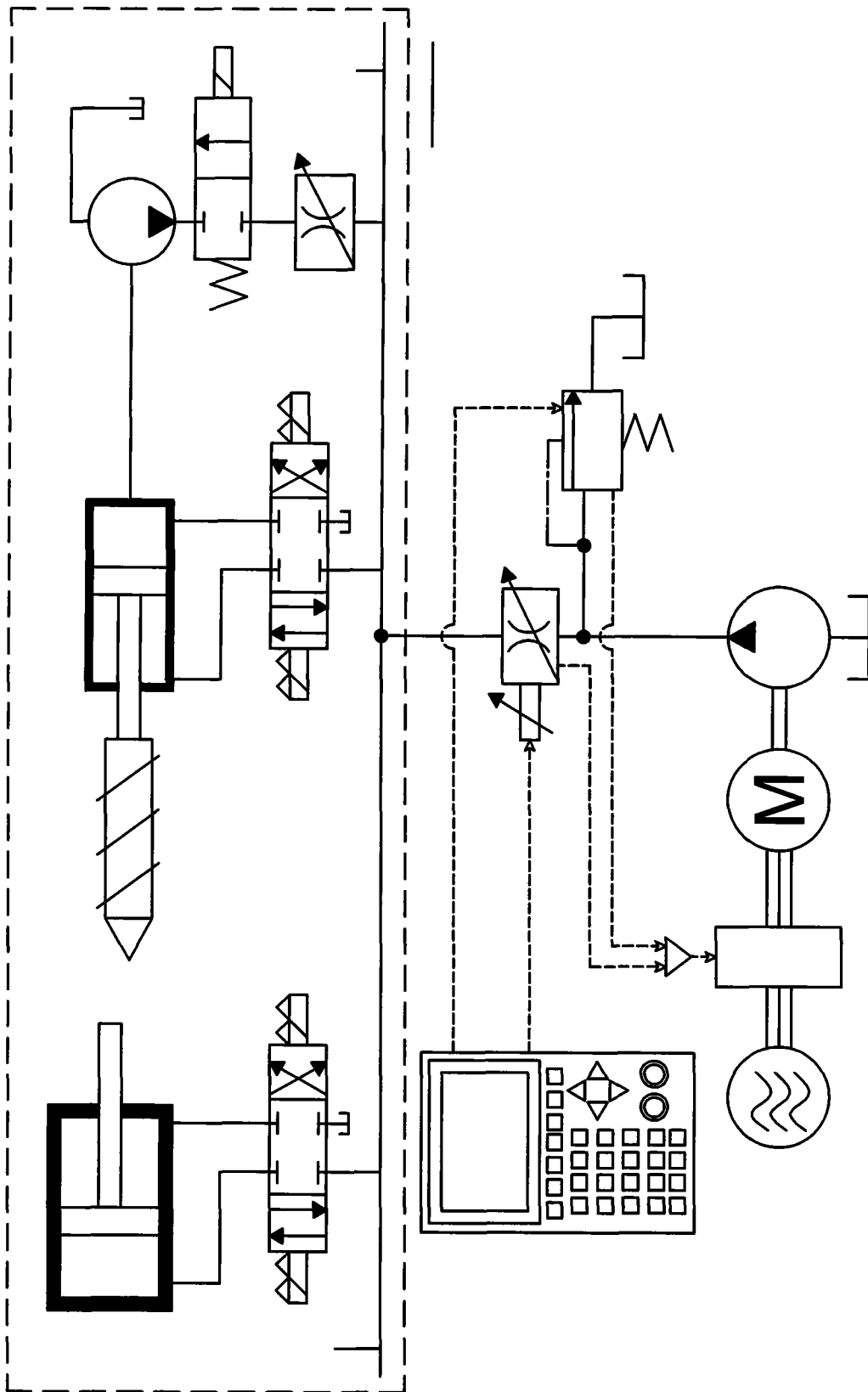


图5

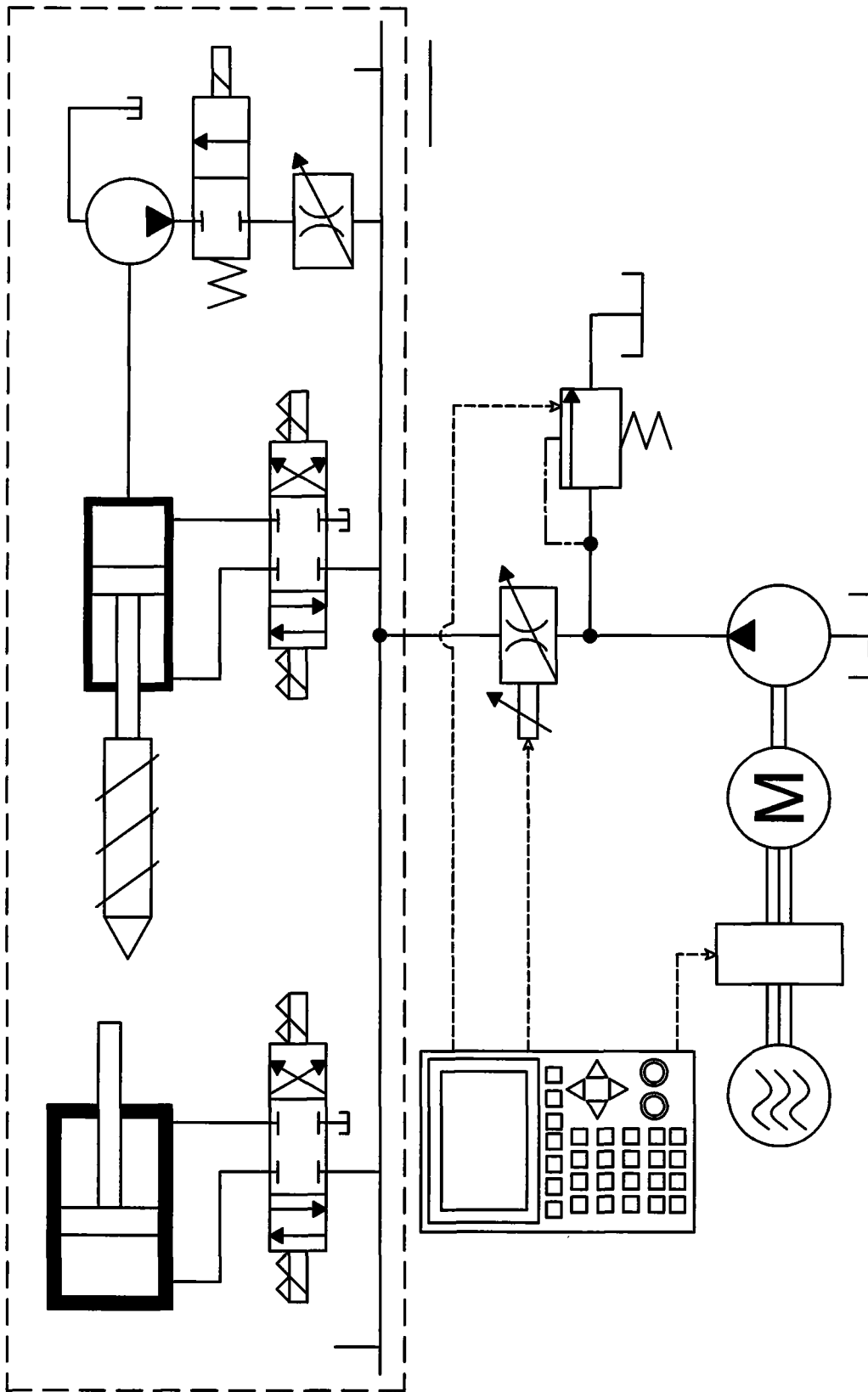


图6

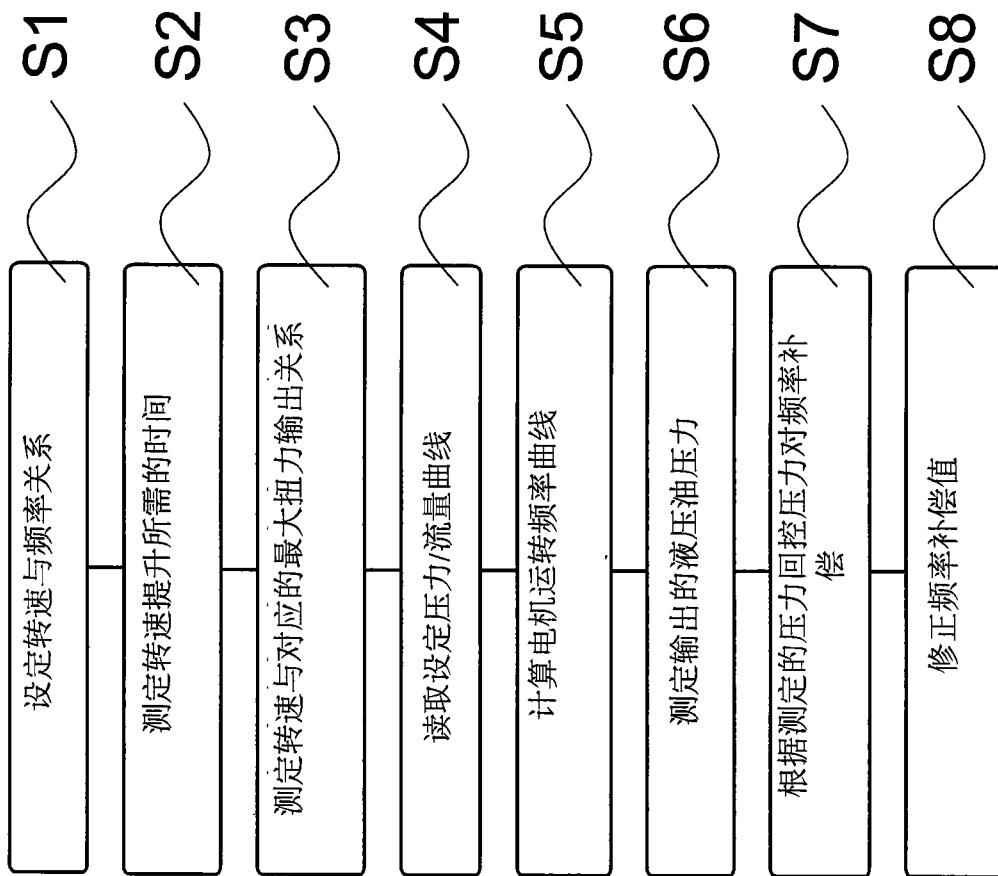


图8

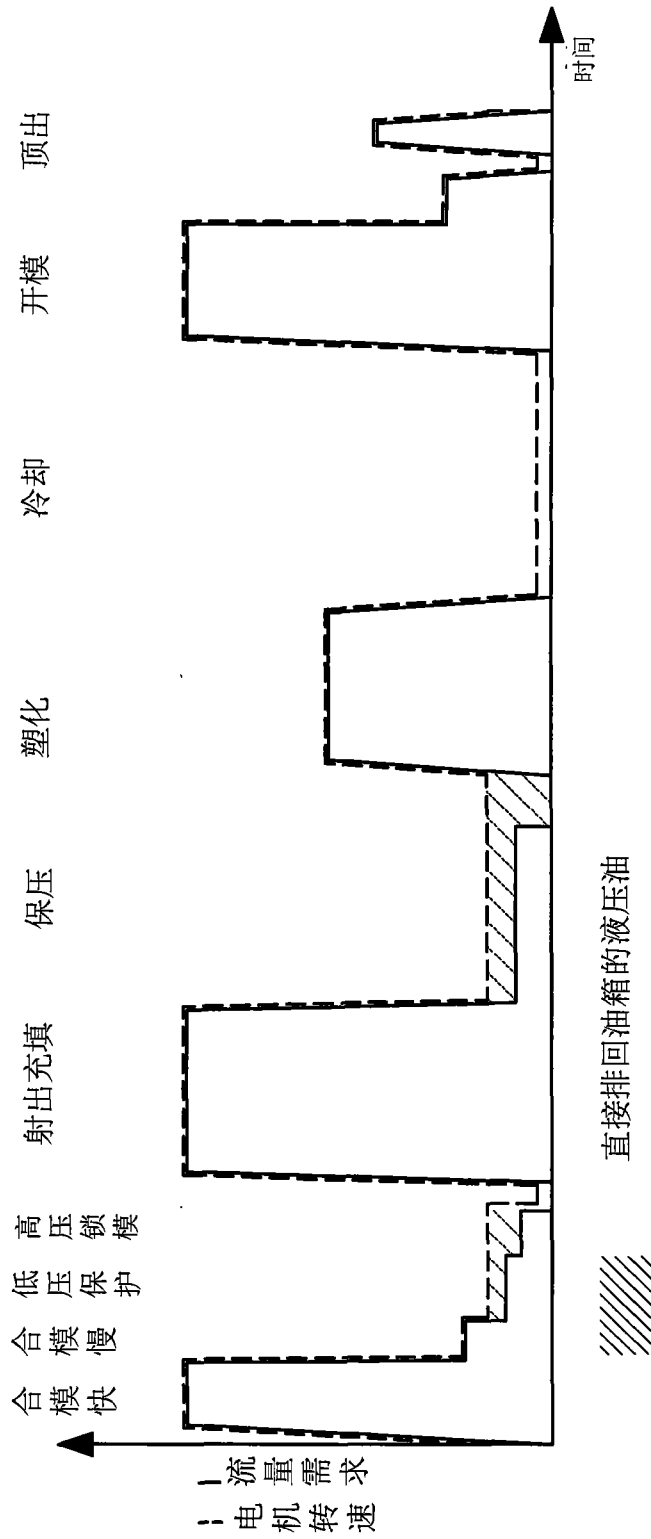


图9

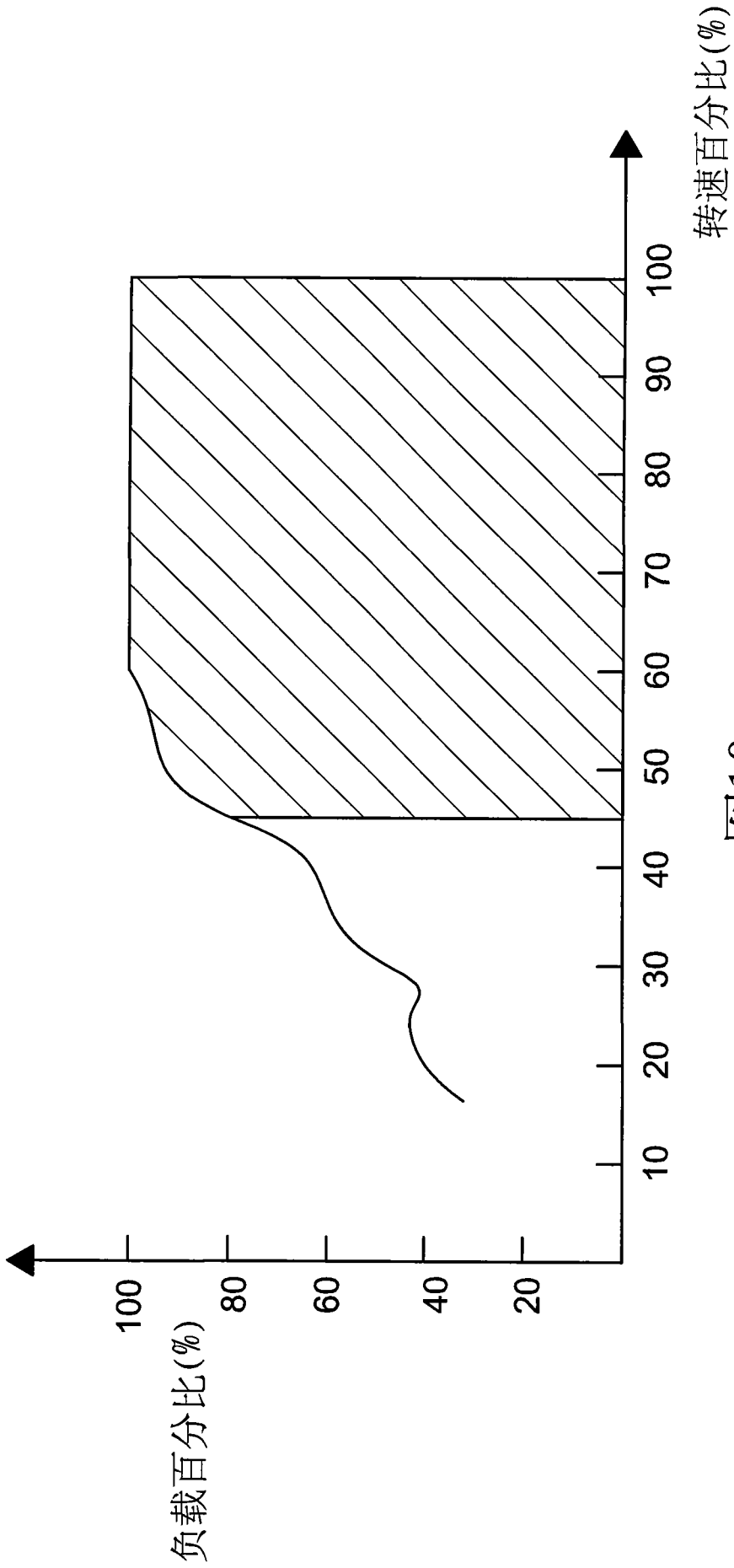


图10

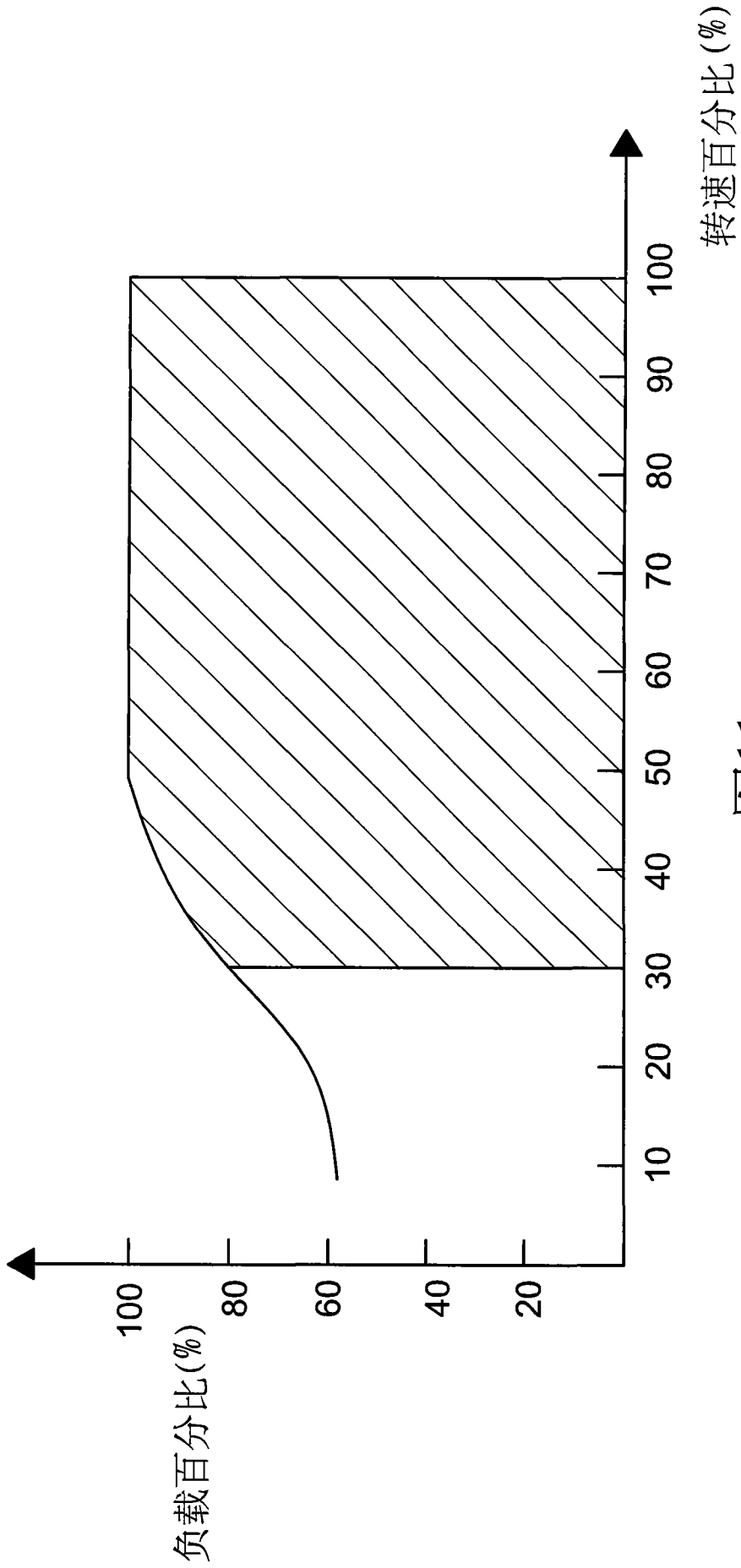


图11