



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90101916.X

[51] Int.Cl⁵

D06F 33/02

[43] 公开日 1990 年 10 月 31 日

[22] 申请日 90.4.2

[30] 优先权

[32] 89.4.17 [33] US [31] 339,502

[71] 申请人 埃默森电气公司

地址 美国密苏里州

[72] 发明人 克雷格·乔埃尔·诺德比

普拉迪普·库马·苏德 马科·

文图里尼

西阿兰·西奥沙姆·奥布里阿图因

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 陈展元

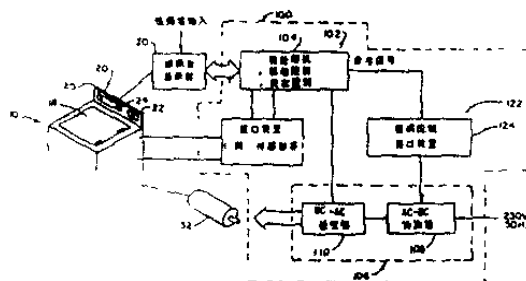
D06F 37/30

说明书页数: 7 附图页数: 4

[54] 发明名称 家用电器驱动系统

[57] 摘要

一种用于装有电动机的家用电器的驱动系统。有作为第一控制装置的微处理机响应各种选择功能和监控该电器工作状态的各种传感器。控制该电器内用来完成所选择功能的各种部件的操作情况。有 AC-DC 转换器和逆变器向电动机供给电力。一个比微处理机更快的速度工作的第二控制装置, 控制供给至电动机的电力, 使该电动机正确地运行。



1.一种为装有电动机的家用电器等使用的驱动系统，该电器带有若干选择器，电器的使用者可以借助这些选择器对电器的各种操作功能进行选择，该电器至少是其电动机可根据所选定的功能操作，其特征在于，该驱动系统包括：

第一控制装置，响应选择器和电器的工作状态，用于控制该电器内完成所选择功能的各种部件的操作，该第一控制装置控制着电动机的部分功能；

电源装置，用于为电动机提供电力；

第二控制装置，与第一控制装置互连，用于至少控制由电源装置供给电动机的电压或电流。

2.根据权利要求1所述的驱动系统，其特征在于：其中所述电动机是一个交流感应电动机，所述的电源装置包括一个AC-DC 转换器和一个DC-AC 逆变器。

3.根据权利要求2所述的驱动系统，其特征在于：其中所述的逆变器是一个六级逆变器。

4.根据权利要求2所述的驱动系统，其特征在于：其中所述转换器是一个降压转换器。

5.根据权利要求2所述的驱动系统，其特征在于：其中所述转换器是一个降压升压转换器。

6.根据权利要求2所述的驱动系统，其特征在于：该系统还包括一个作为电器选择器的操纵台，位于该电器上操作者可接近的部位。

7.根据权利要求6所述的驱动系统，其特征在于：其中所述操纵台包括多个由使用者操纵的开关，用来选择使用者要求该电器完成的操

作。

8.根据权利要求7 所述的驱动系统, 其特征在于: 其中所述第一控制装置包括一个微处理机, 带有由使用者操纵开关所发出的一组输入。

9.根据权利要求8 所述的驱动系统, 其特征在于: 其中所述第二控制装置包括一个前端控制器。

10.根据权利要求9 所述的驱动系统, 其特征在于: 其中所述前端控制器包括一个脉宽调制器。

11.根据权利要求10 所述的驱动系统, 其特征在于: 其中所述前端控制器还包括一个响应来自微处理机的输入指令用来控制脉宽调制器的指令缓冲器装置。

12.根据权利要求11 所述的驱动系统, 其特征在于: 其中所述前端控制器还包括一个与脉宽调制器连接用来防止来自主电源装置的交流电流的谐波失真的谐波控制装置。

13.根据权利要求12 所述的驱动系统, 其特征在于: 其中所述前端控制器还包括一个响应脉宽调制器输出对AC-DC 转换器提供电流控制信号的驱动电流控制装置。

14.根据权利要求8 所述的驱动系统, 其特征在于: 其中所述DC-AC 逆变器包括向微处理机提供输入信号, 从而使微处理机响应该信号以便向逆变器提供控制信号的电流和电压传感器装置。

15.一种操作家用电器的方法, 该家用电器例如是使用电动机的洗衣机, 其特征在于, 该方法包括以下步骤

人工选择, 从该电器能够完成的多个功能中选择要求该电器操作的功能;

由第一控制装置传感到那些由使用者选定的选择功能;

向电动机选择性地供给电力;

由与第一控制装置互连的第二控制装置控制供给电动机的电压或电

流的大小;

由第一控制装置传感到该电器的工作状态;

由第一控制装置向第二控制装置提供控制信号, 以改变供给电动机的电压或电流;

第一控制装置控制电动机的各种功能而不包括控制供给电动机的电压或电流。

家用电器驱动系统

本发明涉及与电动机一齐使用的驱动系统，更具体地说涉及在家用电器与使用的可变速电动机一齐使用的驱动系统。

电动机普遍被用于各种家用电器中，例如用于洗衣机。许多大型的家用电器的，如洗衣机，其特点是它们既带有主电机驱动，又有各种驱动系统和接口装置的控制功能。例如，在洗衣机中，驱动系统控制功能包括对洗涤操作的定时，设定主驱动的速度，控制水位和洗涤液加入的控制。对每一次洗涤过程，这些功能都由操作者在电器控制面板上进行选择。

洗衣机的电动机驱动必须能在很宽的速度范围内以非常低的噪音高效率地和有效地工作。对洗衣机的电动机驱动还要求使用寿命长，有反复起动和停车，以及反向转动的性能。近几年来，人们曾致力于简化用在这类洗衣机的搅动器和旋转筒上的驱动系统。许多类型的电动机，其中包括各种结构的感应电动机和直流电动机都被应用于这种用途。近来，无电刷永磁电动机和带有特殊绕组结构的电子控制电机都被推荐应用于这类设备上。一般地说，这类电动机的制造成本较昂贵而且难以控制。特别是，这类电机需要采用价格昂贵而且复杂的电子控制线路。

在这些线路中试图配置这种复杂的电机出现了各种问题。绝大多数的操作，诸如开启和关闭各种阀门，控制各个泵等都不需要高速控制效率。另一方面，对电机的控制，至少部分地要在很高的速度下进行。因此，与电机驱动相配合的电子系统必须提供低速和高速的操作控制。虽然具有能同时实现低速和高速控制功能的线路可以设计出来，然而其成

本连同复杂的电动机关的成本一起促使该电器的成本急剧地上升，以至超出大多数买主愿意支付的范围。

较理想的速度控制技术是采用一种频率可变的变频器，与一感应电动机结合使用。这样一种驱动系统将提供电动机已经过试验的优点，即耐用，而且成本低。同时，感应电动机能够完成各种家用电器实际要求的操作。尽管这种解决办法具有吸引力，但由于其感应电动机的电气控制是非常复杂的，所以要付出代价。一般地说，复杂性要给设计的产品带来更高的成本。由逆变器驱动所执行的各种功能是变化的，其中包括电机速度的控制，电机磁通和转差的运算，在电动机加速和减速等变率以及反向运转保护极限的运算，用于电动机驱动控制的电压和频率的优选值的综合处理，逆变器的输出频率的控制和逆变器的输出电压或电流的控制。

尽管许多这样的逆变器控制功能可以在较低速率下完成，但由逆变器通向电动机的输出电压和/或电流的控制是不可以在较低速率下完成的。那些功能必须在非常高的速率下完成。在一使用微处理机的系统中，用以控制输出电压和/或电流的逆变器控制功能通常需要一个不成比例大小的微处理机容量。尤其当采用一低成本微型控制器时，在这类高频率驱动控制中几乎没有留出用于其它逆变器控制功能或用于上面所提到的系统和接口控制功能的空间容量。

本发明的第一个目的是提供一种供给家用电器，例如洗衣机使用的控制系统，它把低成本的微型控制器，用于系统控制功能和大部分电机控制功能。

本发明的第二个目的是提供一种使用常规的交流感应电动机的驱动系统。

本发明的第三个目的是提供这样一种系统，该系统中电器设的各个控制功能与施加于电动机的电压和/或电流有关的控制功能分开。

本发明的第四个目的是提供一种利用来自于交流电源的低输入谐波电流的驱动系统。

本发明的第五个目的是提供一种高效率而且低成本的驱动系统。

本发明的第六个目的是提供一种既能可靠地控制慢的功能又能可靠地控制快的功能，而且成本低的驱动系统。

本发明的第七个目的是提供一种噪音较低的驱动系统。

本发明其它一些目的和特点，部分是显而易见的，部分将通过下面的描述指出。

简言之，本发明的驱动系统是为配置有电动机的家用电器设计的。家用电器的使用者利用一个选择面板从该设备的各种功能中选择要求该电器执行的功能。该电器至少要根据所选择的功能来操纵电动机工作。该驱动系统包括一个第一控制线路，它响应该选择面板和电器的工作状态以便借助所选定的功能来控制该电器各部件的动作。该第一控制线路控制着电动机的部分，但不是全部的功能。电源电路向电动机提供电力。与第一控制线路互连的第二控制线路控制由电源电路供给电动机的电压或电流。

本发明的方法包括从一些允许的程序中，诸如洗衣机完成的功能中手动选择的步骤。

第一控制线路检测那些由使用手动选择出的功能。将电力选择性地供给电动机，供给电动机的电压或电流的大小是由一个互连到第一控制线路上的第二控制线路进行控制的。第一控制线路检测该电器的工作状态，并将控制信号提供给第二控制线路，以改变供给电动机的电压或电流。第一控制线路控制电机运行，在不是控制供给电动机的电压或电流。

图1 是采用本发明驱动系统的自动洗衣机的图解示意图；

图2 是采用本发明驱动系统的自动洗衣机的局部剖开立体图；

图3 是图2 所示自动洗衣机沿3-3 截面的剖视图，图中为清晰起见将某些部分移去；

图4 是本发明驱动系统的方框图；

图4A是与图4 中一部分相类似的方框图，图中转换器是一个降压转换器；

图4B是与图4A相似的方框图，图中所示转换器是一个降压升压转换器。

在各附图中各相对应的部分采用相同的标号。

值得说明的是本发明并不局限于哪一种特定型式的洗衣机或哪一种特定结构的洗衣机，此处将本发明体现在一个顶部装料的洗衣机10(图1 至图3) 中进行说明。如图2 和图3 所示，洗衣机10是一个立轴搅动式洗衣机。洗衣机的框架12携带着多个面板14形成外壳16的侧面，顶部，前面和背面。为了进入洗衣机的内部，将一铰接盖18以常用的方法安装在洗衣机的顶部。

控制板或操纵台20位于洗衣机10顶部的后半部分。包括定时器22和温度选择器24在内的各种使用者可选择的控制器都装在操纵台20上。其它控制器，如控制开关25也可以装在操纵台上。应当理解，操纵台20为使用者提供了该装置能执行的许多功能或选择自由，使用者可从中进行选择。这些控制器也可以借助按钮开关，触摸开关或其它适合使用者操作的开关来实现。

参看图2 和图3，盛液筒26设置在洗衣机10内。多孔筒28安装在盛液筒26内，便于绕着一垂直轴旋转。搅动器30是通过一个传动机构34与电动机32联接进行工作的。该搅动器30是通过轴36与传动机构34相联接的。虽然图中所示传动机构34包括如图3 所示的一根皮带轮，但本发明不局限于某种特定的传动机构来实现。也就是说，熟习本专业技术的人员将知道各种其它传动机构可以应用于与电动机32相联接。甚至可以将

电动机32直接安装在洗衣机的搅动器或旋转筒上，以便使本发明的驱动系统100可以直接应用于控制洗衣机的操作。正如熟习本专业技术的人员将意识到的那样，此处所描述的洗衣机仅仅是用于示范说明的。实际上洗衣机10可以表示市场上可以买到的各种不同的洗衣机中的任何一种。

电动机32最好是市场上可以买到的任何一种感应式电动机。例如，电动机32可以是额定功率为500瓦，在0-500赫兹范围内交流电工作的三相交流感应电动机。

本发明的驱动系统100控制着洗衣机10的动作，包括操纵电动机32的动作。洗衣机的使用者从电器的各种性能选择功能中进行选择，洗衣机根据选择的功能通过驱动系统100的控制进行工作。供使用者选择的选择装置包括操纵台20。如所提到的操纵台20包括多个开关，如开关24和25，使用者可以通过这些开关来选择自己想要洗衣机完成的功能。

该驱动系统包括一个第一控制装置102，在本实施例中，它是一个微处理机104。该微处理机是根据开关的设定或使用者的选择动作的。如图4中所示，来自洗衣机定时器22的输出信号连同以开关24和25所代表的各选择功能显示的电信号一起提供给微处理机104。此外，该微处理机通过来自各种常规的传感器(未示出)，例如门位置传感器，表示多孔筒28中水位高度的传感器，和表示多孔筒28中水温的传感器的输入信号来监控洗衣机的工作状态。响应控制着洗衣机各部件，诸如致动器，阀门，泵和加热器的工作情况，从而控制洗衣机的工作情况。正是通过这种控制功能使微处理机保证了所选定的程序被执行。

感应电动机32的电力是经过一个电源装置106供给的。如图1和图4所示，电源装置106包括一个连接至230V主电源上的AC-DC转换器108和一个DC-AC逆变器110。转换器和逆变器都是常规结构的。虽然也可以采用降压转换器(如图4A所示)，但转换器108最好是采用升压-降

压转换器(如图4B所示)。该转换器包括一个射频干扰(RFI)滤波器输入部分112,一个全波整流器部分114 和一个输出部分116。由于这些元件都是常规的,所以该转换器的各部分的电气设计就不详细描述了。应当理解到,AC-DC转换器是将50赫兹的230V的单相交流电输入转换成供给逆变器的具有0至250V范围的可控制的DC输出。

逆变器110 是一个六级逆变器,其结构是本专业的人们熟知的。该逆变器包括一个电流传感器118、和一个电压传感器120,它们将电压和电流信息供给微处理机。反过来,微处理机104 将一个参考信号输送到前端控制接口装置124,然后又被输送到AC-DC 转换器108。

在洗衣机一个操作过程中,电动机32是在不同的速度下工作的。此外,要求该电动机能起动和停止多次,电动机的速率是加速和减速变化的。电动机32的驱动是由逆变器110 的输出部分提供的。逆变器的控制部分必须考虑以下各种因素:速度控制,电动机磁通和转差率的运算,加速和减速等变率的运算,电动机电压和频率优选值的综合处理,逆变器输出频率的控制和施加于电动机的电压和/或电流值的控制。在这些不同的功能控制方面,只有施加于电动机的电压或电流的控制需要在很高(通常是超声波)频率下完成。与这个功能相伴随的是要求减小噪声、尺寸和损失。所有与上述控制功能相关的计算连同洗衣机的其它控制功能是利用微处理机104 完成的。但是,由于输出电压和/或电流进行运算的频率,此功能需要一个与微处理机的容量不成比例的容量。

因此,驱动系统100 包括一个与微处理机104 互连的第二控制装置122。控制装置122 包括一个前端控制器124 用以控制电源装置106 的操作,进而控制电动机32的操作。设计成用以在一个专用集成电路芯片之类上面执行工作程序的前端控制是在比微处理机104 的运算速度更快的条件下工作的。前端控制器的功能是控制输送至电动机32的电压和/或电流,并由此解除微处理机104 在这方面的功能。

如图4所示,前端控制器包括一个向转换器108的控制电路提供电源的控制电源装置126。该控制器的指令缓冲器130接受来自微处理机104的输入信号,这些输入信号例如是在200赫兹的频率下输入的。由一个100千赫兹振荡器134发出一个基本频率给脉宽调制器(PWM)。该脉宽调制器对应来自指令缓冲器130的电流控制信号和来自谐波控制器128的电流成形信号,以产生一个输送至驱动控制电路136的可变频率输出信号。通常由脉宽调制器132所产生的信号频率要比微处理机104的工作频率高得多。

驱动电流控制器136响应来自脉宽调制器132的频率信号以控制转换器108的转换器输出部分116的动作。采用用于PWM 132的标准元件脉宽调制芯片和采用其方输出来控制在AC-DC转换器一侧的晶体管是很容易实现的。因此,这种脉宽调制芯片的输出直接控制AC-DC转换器108的输出电压。随后这种控制的电压提供给逆变器110的输入端。通过转换器108提供给逆变器的信号变化保证了电动机32以最合适的速率进行加速,减速或反转,从而在洗衣机工作过程中在任何给定的时间里完成特定的功能。

从上面描述中可以看到,已达到了本发明的各个目的和特点,以及其它一些优点。

在不超出本发明范围的条件下,对上述结构和方法可以做出各种变更和变型,本申请人认为所有包括在上述描述或各附图中的内容都作为例子加予介绍,并限定本发明的范围。

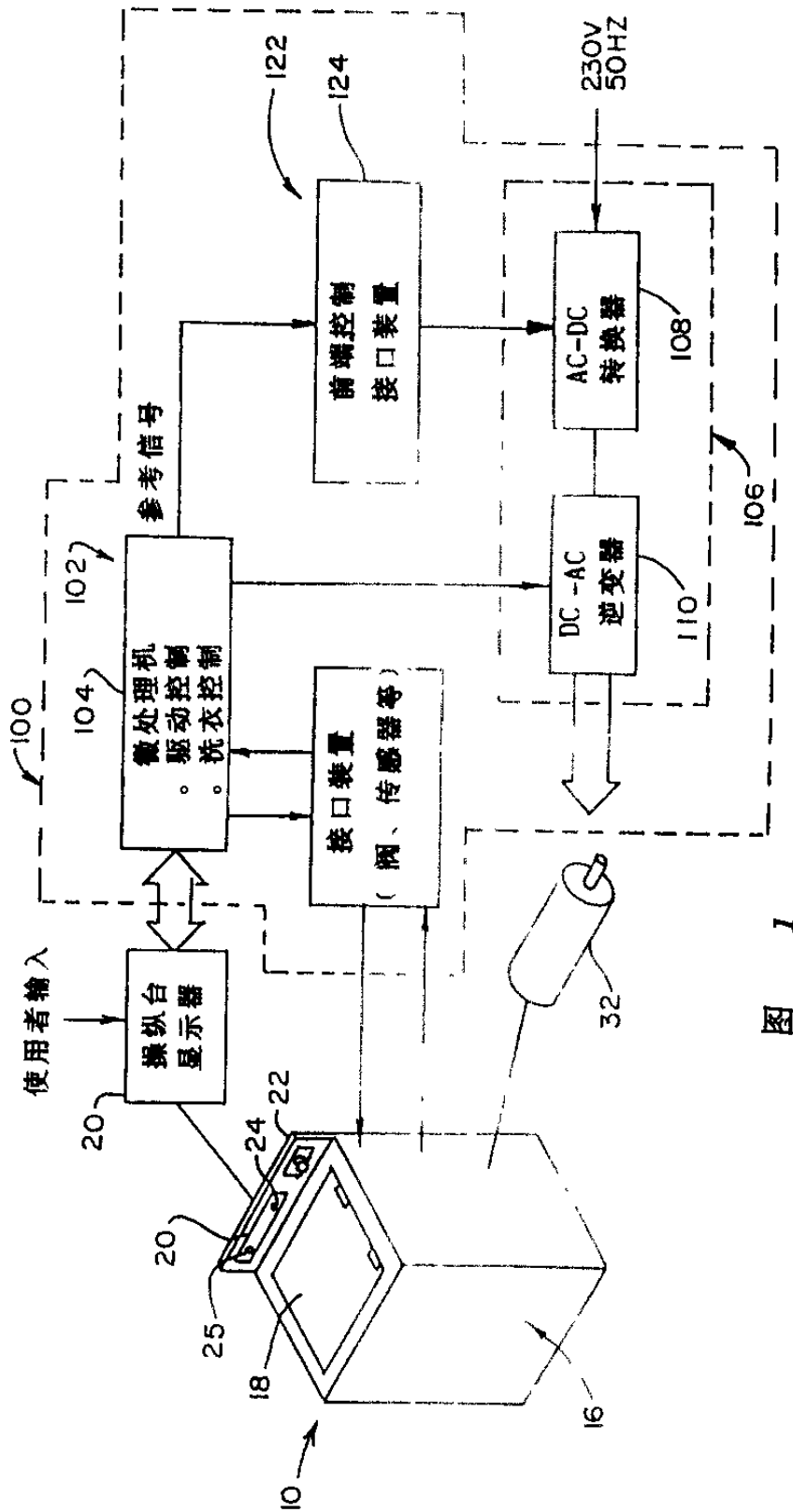


图 1

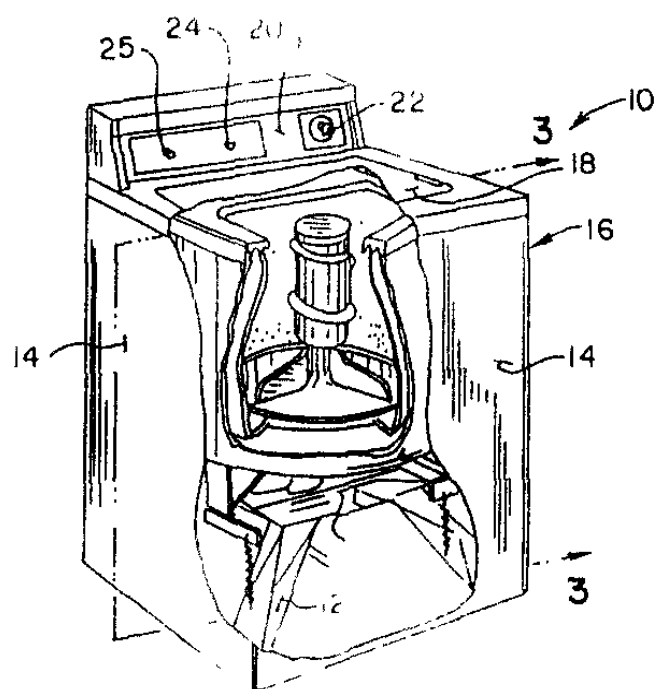


图 2

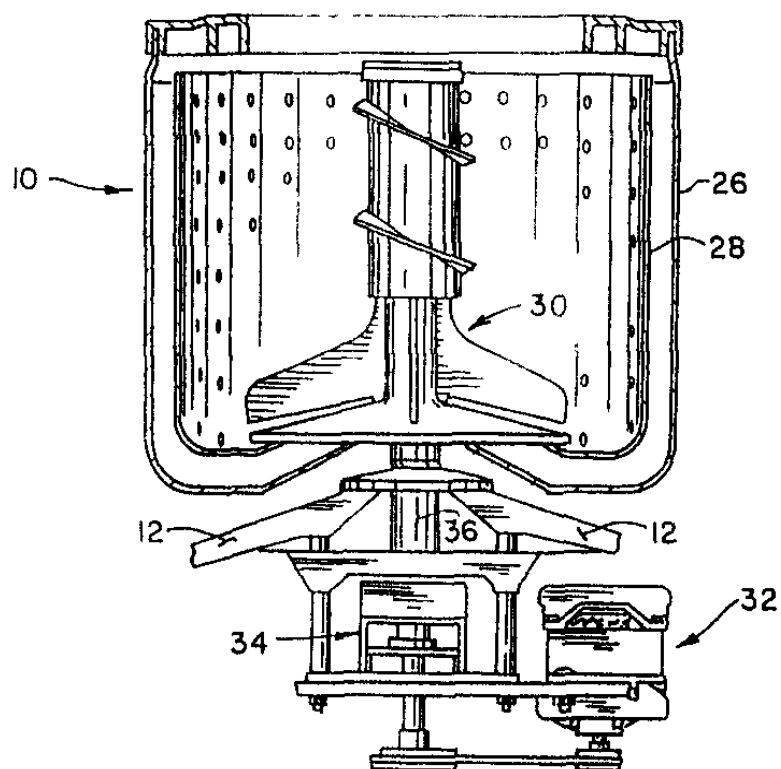


图 3



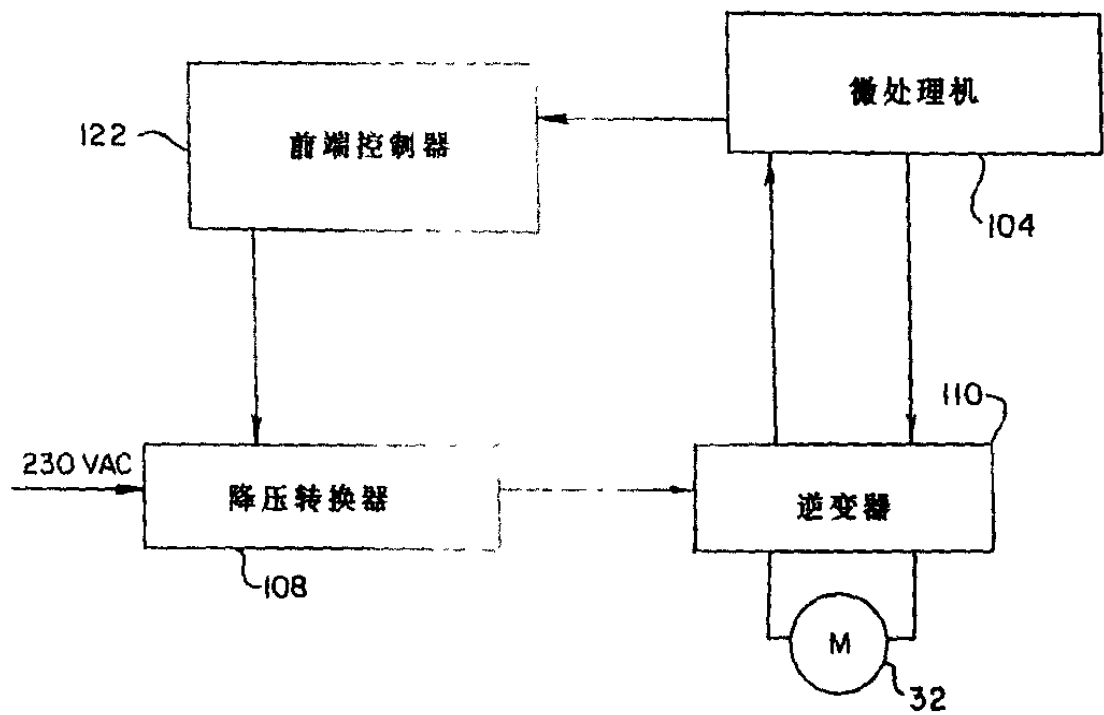


图 4A.

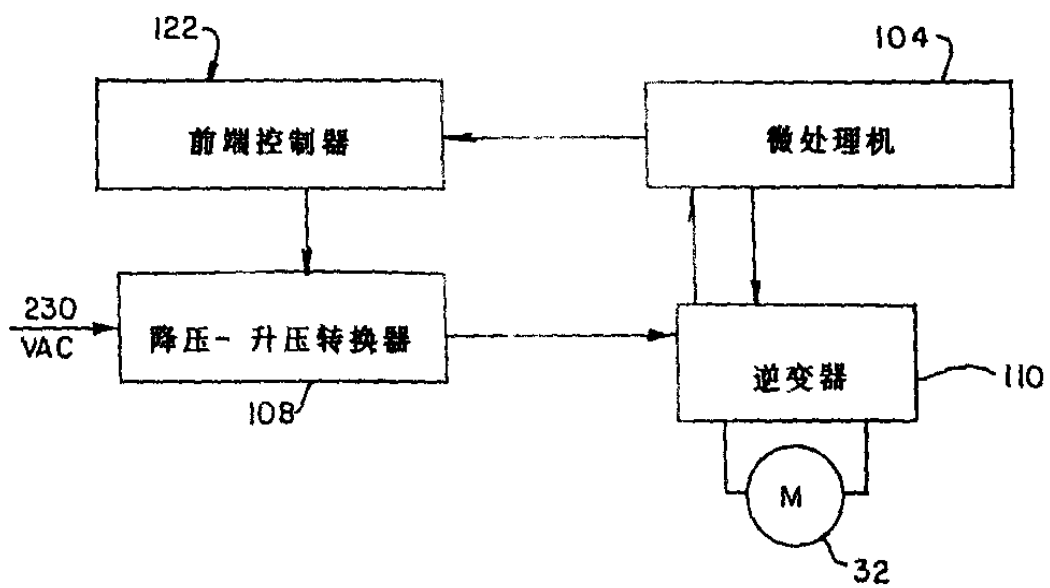


图 4B