



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95109448.3

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1129743C

[22] 申请日 1995.7.1 [21] 申请号 95109448.3

[30] 优先权

[32] 1994. 7. 1 [33] JP [31] 150833/1994

[32] 1994. 7. 19 [33] JP [31] 166566/1994

[32] 1994. 12. 21 [33] JP [31] 318519/1994

[32] 1994. 12. 22 [33] JP [31] 319675/1994

[32] 1995. 6. 28 [33] JP [31] 162695/1995

[71] 专利权人 夏普公司

地址 日本大阪市

[72] 发明人 川嶋信弘 泷井久好 池防泰裕

审查员 杨秀花

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

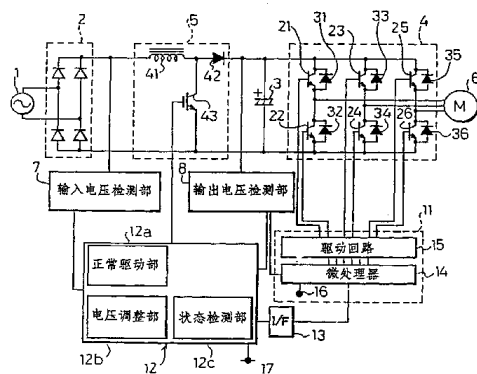
代理人 叶恺东 马铁良

权利要求书 10 页 说明书 66 页 附图 56 页

[54] 发明名称 空调机

[57] 摘要

空调机在将商用电源的输出电压用整流电路及滤波电容变换成直流后, 利用转换器经微处理器变换成电压和频率可变的交流电压馈给电动机。在整流电路和滤波电容之间设置有通过功率晶体管的切换, 把输入电流整形成与输入电压的相位基本相同的大约为正弦波形的有源滤波器。控制切换的切换控制部和微处理器分别由各自独立的电源供电。切换控制部对微处理器在有源滤波器正常时输出高电平信号, 而在有源滤波器异常时输出低电压信号。



1. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压转换成电压及频率可变的交流电压的供给电动压缩机直流－交流变换装置；

根据电动压缩机的负荷，控制上述直流－交流变换装置的输出的控制装置；

设置在上述整流装置和滤波装置之间的、把输入电流整形成实质上与输入电压同相位的实质上为正弦波的有源滤波器；

利用不同于上述控制装置的电源动作的、根据来自上述控制装置的指令，控制有源滤波器的有源滤波器控制装置；以及

检测上述有源滤波器及上述有源滤波器控制装置的至少其中任何一方出现异常或停止，而且，对在包括有源滤波器控制装置供电不正常的有源滤波器控制装置的动作中的异常进行检测，并将表示该电力供给不正常的信号作为异常而输出的异常检测装置。

2、根据权利要求1所述的空调机，其特征在于上述控制装置根据上述异常检测装置输出的信号使上述直流－交流变换装置停止。

3、根据权利要求1所述的空调机，其特征在于上述控制装置当判断出上述电动压缩机异常或停止时使上述有源滤波器停止。

4、根据权利要求1所述的空调机，其特征在于上述控制装置根据来自上述异常检测装置的检测信号控制上述直流－交流变换装

置的输出以使于使上述直流－交流变换装置的实际输出电压升高。

5. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压变换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在上述整流装置和滤波装置之间的、把输入电流整形成实质上与输入电压同相位的实质上为正弦波的有源滤波器；

当检测出上述有源滤波器的输出电压是超过规定的过电压判断值以上的过电压时，使上述有源滤波器停止，另一方面，在上述直流－交流变换装置刚开始驱动后的一定时间内、上述直流－交流变换器刚停止驱动之后的一定时间内、上述有源滤波器刚起动之后的一定时间内的任何之一不检测输出电压的过电压的过电压防止装置。

6. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压变换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在上述整流装置和滤波装置之间的、把输入电流整形成基

本上与输入电压同相位的基本为正弦波的有源滤波器；

当检测出上述有源滤波器的输出电压是超过规定的过电压判断值以上的过电压时，使上述有源滤波器停止，另一方面，在上述有源滤波器起动时、上述电动压缩机起动时的任何之一，在规定的期限内使上述过电压判断值上升的过电压防止装置。

7 根据权利要求 6 所述的空调机，其特征在于还包括一个判定值变更装置，该装置根据输出电压变更过电压判定值，以便于使上述有源滤波器的输出电压和上述过电压判定值的差保持一定。

8. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压变换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流 - 交流变换装置；

设置在上述整流装置和滤波装置之间的、把输入电流整形成实质上与输入电压同相位的实质上为正弦波的有源滤波器；

有源滤波器控制装置，包括：检测上述有源滤波器的输出电压的输出电压检测装置，输出上述输出电压检测装置输出的检测值与规定的基准值之差的差电压检测装置，钝化该差电压检测装置的输出的波形钝化装置，有源滤波器控制装置根据由差电压检测装置检测出的电压差，使上述有源滤波器的输出电压保持为一定值地控制有源滤波器；

当检测出上述有源滤波器的输出电压是超过规定的过电压判断值以上的过电压时，使上述有源滤波器停止的过电压防止装置。

9 根据权利要求8所述的空调机，其特征在于上述波形钝化装置是一个设在上述输出电压检测装置和上述差电压检测装置之间的低通滤波器。

10 根据权利要求8所述的空调机，其特征在于上述差电压检测装置是一个误差放大器，而上述波形钝化装置是一个在上述有源滤波器起动时、上述电动压缩机起动时的任何之一使上述误差放大器的定时数在规定的期间内增大的定时数变更装置。

11. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压转换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流—交流变换装置；

根据电动压缩机的负荷，控制上述直流交流变换装置的输出频率，同时，在电动压缩机运转频率变更时的变更刚开始之后、变更即将结束之前的任何之一规定期限内降低运转频率变化速度的控制装置；

设置在上述整流装置和滤波装置之间的、把输入电流整形成实质上与输入电压同相位的实质上为正弦波的有源滤波器。

12. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直

流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压转换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在上述整流装置和滤波装置之间的、把输入电流整形成实质上与输入电压同相位的实质上为正弦波的有源滤波器；

检测电动压缩机的负荷状态的负荷状态检测装置；

根据电动压缩机的负荷状态，设定上述有源滤波器的输出电压的输出电压设定装置；

根据所设定的输出电压，根据稳定时和负荷增大时的负荷状态的差，使有源滤波器的输出上升，以控制上述有源滤波器的有源滤波器控制装置。

1 3 根据权利要求 1 2 所述的空调机，其特征在于上述负荷状态检测装置把上述电动压缩机的打滑作为负荷状态来检测。

1 4 根据权利要求 1 2 所述的空调机，其特征在于上述负荷状态检测装置把流入上述电动压缩机的负荷电流作为负荷状态来检测。

1 5. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压转换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在上述整流装置和滤波装置之间的、把输入电流整形成基本上与输入电压同相位的基本为正弦波的、接地电位与上述直流－交流变换装置相同的有源滤波器；

控制有源滤波器的有源滤波器控制装置；以及
具有为向上述直流－交流变换装置供给驱动电力，另一方面，
也向上述有源滤波器控制装置供给驱动电力的单独电源输出的电源
装置。

16. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直
流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压变换成电压及频率可变
的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在整流装置和滤波装置之间的，并具有扼流线圈的有源滤
波器，该有源滤波器通过利用切换元件的切换，经过上述扼流圈，
调整流入滤波装置的电流，所述扼流圈具有随着线圈电流的增大
而电感降低、切换频率增大的特性，从而把输入电流整形成与输入电
压的相位实质上相同的正弦波；

根据流入扼流圈内的电流或上述交流电源的输出频率中的至少
一个信息，来改变上述切换元件的切换频率的切换控制装置。

17. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直
流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压变换成电压及频率可变
的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在上述整流装置和滤波装置之间的、把输入电流整形成实

质上与输入电压同相位的实质上为正弦波的、接地电位与上述直流—交流变换装置相同的有源滤波器；

控制有源滤波器的有源滤波器控制装置；

检测上述有源滤波器的输出电压是在规定值以上时的过电压的过电压检测装置；

当上述有源滤波器的输出电压为过电压时停止向有源滤波顺控制装置供给电力的电力供给停止装置。

18. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压变换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流—交流变换装置；

设置在整流装置和滤波装置之间的把输入电流整形成与输入电压的相位实质上相同的正弦波的有源滤波器；

检测上述有源滤波器的输出电压的输出电压检测装置；

检测上述输出电压与预定的基准电压之差的误差检测装置；

根据该差值，控制有源滤波器的输出电压为一定的输出控制装置；以及

在上述有源滤波器起动时将输出电压和基准电压限制在规定值以下的限制装置。

19. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压变换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在整流装置和滤波装置之间的有源滤波器，该有源滤波器通过利用切换元件的切换调整流入滤波装置的电流量，从而把输入电流整形成与输入电压的相位实质上相同的正弦波；

检测上述有源滤波器的输入电压的零交叉点的零交叉点检测装置；

在输入电压的零交叉点起动上述有源滤波器的起动装置。

20. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压变换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在整流装置和滤波装置之间的，并具有扼流线圈的有源滤波器，该有源滤波器通过利用切换元件的切换，经过上述扼流圈，调整流入滤波装置的电流量，从而把输入电流整形成与输入电压的相位实质上相同的正弦波；

在上述有源滤波器起动后的一定时期内增大上述扼流圈的切换频率的切换变更装置。

21、根据权利要求12所述的空调机，其特征在于上述扼流

线圈是由两个串联的线圈构成，而上述电感变更装置具有将在上述一定期间以外的时间内使上述线圈中的一个的两端短路的短路装置。

22. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压转换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在整流装置和滤波装置之间的把输入电流整形成与输入电压的相位实质上相同的正弦波的有源滤波器；

检测交流电源的交流电压的交流电压检测装置；

根据上述交流电源的交流电压，设定有源滤波器输出电压的升压值的升压值设定装置；以及

根据设定的升压值，控制上述有源滤波器的输出电压的有源滤波器控制装置。

23. 一种空调机，其特征在于该空调机包括：

对从交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对经过上述整流装置整流后的交流电压进行滤波而使之成为直流电压的滤波装置；

断续地将来自上述滤波装置的直流电压转换成电压及频率可变的交流电压供给电动压缩机的直流－交流变换装置；

设置在整流装置和滤波装置之间的有源滤波器，该有源滤波器通过利用切换元件的切换调整流入滤波装置的电流量，从而把输入

电流整形成与输入电压的相位实质上相同的正弦波；

检测上述有源滤波器的输入电压的输入电压检测装置；

产生对应于有源滤波器的输入电流的相位角的近似于正弦波的波形发生器；

使近似于正弦波的波形与上述有源滤波器输入输入电压相位同步的相位同步装置；以及

根据与输入电压相位同步的近似于正弦波的波形，控制上述切换元件的切换的切换控制装置。

空调机

本发明涉及一种空气调和机，它有能够变化室外机的电动压缩机的频率的转换电路，以便于得到对应于负荷的最适当能力，特别是一种在机内有能够提高功率并抑制电源的高频电流的有源滤波器的空气调和机。

已有的空气调和机是由压缩机、冷凝器、减压器、蒸发器等顺序工作实现致冷循环的。近年来的空气调和机具有供给压缩机交流驱动电力的转换电路，并根据负荷控制转换电路的输出频率。因此，使空气调和机得到了对应于负荷的最好的运转能力，实现了快速空调，提高了节能效果。

已有的空气调和机，例如，如图4-9所示，交流商用电源501的输出经过由4个二极管构成的桥式整流电路502的整流，经过整流后的电压经过滤波电容503的滤波而成为平滑的直流电，具备了电容输入型电源电路的功能。该空气调和机将来自滤波电容503的直流电在转换电路504中变换为任意频率的交流电后输给成为负荷的电动压缩机505。

上述转换电路504具有由三相桥式连接的6个三极管511~516而形成的3相三极管桥式电路和分别单独地与各三极管511~516并联的6个二极管521~526。通过把来自变频器506的控制信号分别输送给上述各个三极管511~516的控制端子，并使上述各控制端子处于不同定时接通状态来向电动

压缩机 505 提供三相的交流电力。上述的转换电路 504，根据负荷来控制频率，因此，可以最适合于负荷的效率动作。

前述的电容输入型的电源中，如图 50 所示，输入电流仅当输入电压比直流滤波电压 V_o 高时才流动，而当输入电压比直流滤波值 V_o 低时不流动。因此，由于使电源回路的功率变小并且高频电流的增加不仅使电力损失加大，而且高频电流对电力总线产生严重干扰。另外，在上述空气调和机中，因为通常电动压缩机 505 的输出功率为 1~2 KW 那么大，滤波电容 503 的容量的大小也与之相对应。因此，上述的问题就变得更为显著。

鉴于目前存在这样的问题，在 IEC (International Electrotechnical Commission) 作出了到 1996 年限制电源高频电流的要求。因此，有必要对应于该限制提出一定的对策。

作为对高频电流的限制技术，以前的构成是使用由扼流圈（检测线圈）构成的无源滤波器。因此能够将高频电流抑制在规定值以下，但仍不能从根本上进行改善。

其它的如图 49 所示的具有有源滤波器 507 的空气调和机，公开于在特开平 4-26374 号公报、特开平 5-68376 号公报上。该有源滤波器 507 具有位于桥式整流电路 502 和滤波用电容 503 之间的一个扼流圈 531、高速二极管 532 和功率晶体管 533。且功率晶体管 533 的开关由开关控制部 508 控制。

下面对该开关控制部 508 控制功率晶体管 533 的开关的控制作说明。

如图 5 1 所示, 首先滤波电容 5 0 3 产生的直流电压由在输出电压检测部 5 4 1 中的后述电阻 5 6 1、5 6 2 (参见图 5 3) 分压的状态下被检测。该检测出的电压与基准电压源 5 4 2 产生的基准电压的差电压由误差放大器 5 4 3 输出。上述基准电压设定为与上述直流电压的额定值对应的值。

另一方面, 电压检测部 5 0 8 根据桥式整流电路 5 0 2 的输出电压而产生与有源滤波器 5 0 7 的输入电压相对应的信号电压。在乘法器 5 4 5 中将来自误差放大器 5 4 3 的差电压与来自输入电压检测部 5 4 4 的电压信号进行乘法运算。因此, 由乘法器 5 4 5 对输入电压波形根据误差放大器 5 4 3 的输出进行修正。因此, 乘法器 5 4 5 的输出包含对应上述直流电压的成分及对应输入电压的成分, 通过有源滤波器 5 0 7, 能够与电压的升高部分相对应。

输入电流由输入电流检测部 5 4 6 检测。该输入电流经放大器 5 4 7, 通过与乘法器 5 4 5 的输出同步地增幅后, 成为与输入电压同步的波形。

放大器 5 4 7 的输出, 通过比较器 5 4 9 与振荡器 5 4 8 产生的一定周期的三角波作比较。这时, 如图 5 2 所示, 当放大器 5 4 7 的输出比三角波高时从比较器 5 4 9 输出脉冲状的 P W M (Pulse Width Modulation) 信号。因此, 该 P W M 信号在驱动电路 5 5 0 中增幅后, 馈给到功率晶体管 5 3 3 的控制电极。驱动电路 5 5 0 根据起动信号, 从输出 O N / O F F 电路 5 5 1 输出的开 / 关信号接通或中断切换控制信号的输出。

上述有源滤波器 5 0 7 被叫做限升压型有源滤波器, 该有源

滤波器 507 是这样动作的，它利用在扼流圈中积蓄的能量使输出电压升高，并超过仅由桥式整流电路 502 和滤波电容 503 得到的平滑的电压。该升高量，由切换控制部 508 控制达到规定的额定值。

另外，上述有源滤波器 507，根据上述切换控制部 508 输出的切换控制信号，以所定的间隔（数 10 KHZ）开或关（ON/OFF）功率晶体管 533，并将检验线圈 531 中积蓄的能量慢慢地供给滤波电容 503。因此，输入电流的波形就与输入电压波形同相位，大致为正弦波形。结果，输入功率得到大的改善，控制了高频的扭曲，提高了输入电源的利用率。

在图 49 所示的空气调和机中，一般转换控制部 506 与切换控制部 508 彼此绝缘，分别使用不同的电源驱动。因此，转换控制部 506 与切换控制部 508 之间的信号输送就要通过光耦合来进行。而且，切换控制部 508 具有检测有源滤波器 507 中发生异常的功能，在检测到异常时通过输出检测信号，接通光耦合器并向转换控制部 506 发出一个发生了异常的信号。

但是，这种空气调和机，如果发生因某种因素中断切换控制部 508 的电力供应那样的异常情况，且切换控制部 508 不能动作时，由于不能输出检测信号，因此转换控制部 506 就不能得知发生了异常情况。因此，转换控制部 506 不能停止电动压缩机 505，有源滤波器 507 虽然停止了，但电动压缩机 505 仍在运转。这样，转换电路 504 的元件就会由于电流过大而被损坏。

一般在空气调和机中用的有源滤波器，由于费用、噪音等因

素，都用上述升压型的有源滤波器 507。该有源滤波器 507 中，因为扼流圈 531 和功率晶体管 533 的升压动作，所以有源滤波器 507 的输出电压必然比输入电压高，且因要与负荷保持平衡而容易上下波动。

因此，通过将有源滤波器 507 的输出电压不断反馈给切换控制部 508 而将输出电压保持在一定的值上。具体地说，切换控制部 508，即使当输出电压变动，为了使该输出电压成为转换控制部 506 所要求的设定值，根据检测出的输出电压改变 PWM 信号的脉冲幅度，以此方式来控制功率晶体管 533 的切换。

上述检测出的输出电压作为信息送到转换控制部 506 中。因此，转换控制部 506 当输出电压超过设定值，并从该设定值进一步升高一定电压值时，转换控制部 506 判断电动压缩机 505 停止或是在转换电路 504 中发生了异常，然后强制停止有源滤波器 507 的升压。另外，下述的电压保护电路在输出电压超过保护电压时强制停止有源滤波器 507 的升压动作。

图 53 表示的过电压保护电路中，根据由作为输出电压检测部 541 的分压电路而设置的电阻 561、562 上分出的分电压，检测有源滤波器 507 的输出电压，该检测电压用作比较器 563 的过电压判断依据。比较器 563 比较上述检测出的电压和电阻 564、565 上产生的保护电压，检测出的电压比保护电压高时停止驱动电路 550 的输出。

而在图 54 所示过电压保护电路中，用由电阻 561、562 或不同的电阻 566、567 分压的有源滤波器 507 上的输出

电压作为检测电压。

但是，在有源滤波器 507 的驱动开始到输出电压升高到设定值时，或者转换电路 504 的运转开始时或运转停止时，或者电动压缩机 505 起动或停止时等时期，输出电压仅在一段时间内不稳定，往往在一瞬间超过设定值。这时，虽然在转换电路 504、有源滤波器 507 等动作正常，但转换控制部 506 仍判断出发生了异常情况，停止有源滤波器 507 的升压动作。因此，空气调和机就不能稳定地进行运行。

特别是，在有源 507 的升压动作开始时，因为有源滤波器 507 的输出电压的初期电压相对于目标值相差很大，所以在切换控制部 508 上的反馈控制的增益增大。因此，输出电压的前沿很陡，可能会大大超过目标电压。

在有源滤波器的升压动作起动之后，因为电动压缩机 507 起动时流过电流，使得有源滤波器 507 的输出电压在瞬间下降。这时，有源滤波器 507 为了补偿这一下降，由切换控制部 508 的反馈控制，使输出电压上升。

而且，在电动压缩机 505 起动之后，由于电流为正常状态下，因此电压也稳定。输出电压也就仅有过调升压部分。此后，相反地通过朝抑制与过调部分方向进行反馈控制，输出电压经过回落会出现调节不足现象。下降的输出电压在反馈控制系统的时间常数所定时间内连续减幅，进入稳定状态。

现有的空气调和机中，因为过电压保护电路对于该过调的输出电压动作，所以会出现有源滤波器 507 停止及空气调和机的动

作停止这些不利状态。

上述的超出的输出电压的上升值，虽然绝对值较大，但仅发生在数十 msec 之内。因此，在这种的程度下，不能说超过有源滤波器507、转换电路504内的切换元件及滤波电容203的最大额定值，不会出现元件的损坏、寿命下降和性能下降等问题。因此，因为有过调部分而要使空气调和机不停机，就要使过电压保护电路的作动作的电平提高。

但上，由于过电压保护电路的作动作的电平的提高，使本应检测到的异常时的过电压不能检测出来了，不能对元件进行过电压保护。

在上述的过电压保护电路中，由于与检测出的电压比较的保护电压通过由电阻564、565分压直流电压而得到，因此对输出电压没有影响。因此，输出电压和过电压保护电路的基准电压是独立地进行设定的。由于电压检测用的电阻561、562或电阻564、565的电阻值的偏差，过电压保护电路的检测范围就变得很小。

具体地说，由于电阻561的电阻值偏大，而电阻562的电阻值偏小，则分压电路检测到的电压低于正常的输出电压。因此，如果根据该检测电压控制输出电压，则输出电压就比正常的电压要高。而，如果电阻564的电阻值偏大，电阻565的电阻值偏小，保护电压就比正常的电压低。因此，在如上所述那样地检测范围变小，有源滤波器507的输出电压过调时，就会出现过电压保护电路作动作更容易的问题。

因此，由于过电压保护电路频繁动作，空气调和机就难于连续运行。在现实中，由于在出厂前对每一台空气调和机检查其检测范围、因此使成品率下降、花大量时间检查等等问题，这使空气调和机成品的价格上升。

在已有的空气调和机中，使电动压缩机 505 的运转频率通常在 15 Hz 到 120 Hz 范围内变化，以控制空调的能力。一般，在转换用的压缩机的说明中为了保证压缩机在起动时的稳定性和冷冻循环的稳定性，压缩机开始时的一分钟频率为 60 Hz。因此，根据这样的说明电动压缩机 505 在运转时，如图 55 所示，运转频率为从起动频率的 15 Hz 到 60 Hz 为止直线变化，电动压缩机 505 的负荷电流也随之增大。

因此，有源滤波器 507 的输出电压随着负荷电流的增大而下降。所以，切换控制部 508 中为了补偿该下降部分，反馈控制有源滤波器升值，使输出电压保持一定。

这样的输出电压的变化，如前所述在瞬间不能升高，要在长时间内逐渐增大地连续变化。因此，延长了反馈控制的时间，输出电压产生了低频的波动。随之，有源滤波器 507 的输入电流的波形，如图 56 所示，也从起动时的均匀状态变化到大脉冲状态。结果，由于有源滤波器 507 的电流增大到通常的额定电流以上，使过电流保护电路动作，空气调和机的运转停止。

所以，为了在上述输入电流的变化一下空气调和机不停止运转，就要考虑升高过电流保护回路的动作电平。但是由于过电流保护电路的动作电平的升高，导致本来能够检测出的异常时的过

电流就不能被检测出来了，不能对元件起到过电流保护作用。

已有的空气调和机中，根据负荷状态，电动压缩机 505 的运转频率从 10 Hz 到 120 Hz（高时可达 180 Hz）范围内作变化。然而，在有源滤波器 507 中，因为与电动压缩机 505 的负荷状态无关地控制功率晶体管 533 的接通或中断（ON/OFF），输出侧的负荷变化过大。

因此，在大负荷时，有源滤波器 507 的输出电压下降，滤波电容 503 的端子电压，也就是转换电路 504 上所加的电压降低。相反，在小负荷时，有源滤波器 507 的输出电压上升，转换电路 504 上所加的电压变高。特别是在小负荷下滤波电容 503 和转换电路 504 上所加的电压超过最大额定值，因而会造成对元件的破坏。

在无负荷时，有源滤波器 507 的输出电压可能比小负荷时还要高。因此，滤波电容 503 和转换电路 504 就会出现更容易受破坏的问题。

下面说明在上述已有的空气调和机中对影响空调能力的地方。

通常转换用压缩机的马达使用感应马达。感应马达的动作特性如图 57 所示，因为在同步回转数 N_0 时转矩为零，马达以负荷与转矩相平衡的转数下运转。同步转数与实际转数的差叫做滑移，该滑移极大地与马达的转动相关。

负荷大时，因负荷曲线从 T_1 向 T_2 移动，流过马达的电流也从 I_1 增大到 I_2 。另外滑移也增大，电动压缩机 505 的运转频率也就是转数从 N_1 下降到 N_2 ，结果空调能力下降。当马达电

流增大并超过额定值以上时，为减小马达电流，就要降低电动压缩机 5 0 5 的运转频率的指令值，这时，空调能力仍然会下降。

在上述有源滤波器 5 0 7 中，在功率晶体管 5 3 3 的切换频率和切换损失、扼流圈 5 3 1 的电感和脉动电流、输入电流等之间有密切的关系。例如，线圈电流所含的脉动电流 ΔI ，由下式表示：

$$\Delta I = a / (f_{sw} \times L) \quad (1)$$

其中 a ：是一个常数

f_{sw} ：功率晶体管 5 3 3 的切换频率

L ：扼流圈 5 3 1 的电感

因此，如果扼流圈 5 3 1 的电感被确定后， $f_{sw} \times \Delta I =$ 一个常数的关系就能成立。因此，图 5 8 所示提高切换频率 f_{sw} 能够使波动电流减小，相反则功率晶体管 5 3 3 的切换损失就会增加。所以，在一般情况下，切换频率 f_{sw} 由电流容量和扼流圈 5 3 1 的容量决定。

如果切换频率 f_{sw} 固定，电源输出的每一个周期的切换次数与电源的频率成反比。因此，如果电源频率低，导致流过扼流圈 5 3 1 的脉动电流变大。例如电源频率为 5 0 H Z 和 6 0 H Z 作比较，因为 5 0 H Z 时，电源输出每一周期的切换次数多，脉动电流变大，切换损失也就大。此外脉动电流变大则电流的峰值变大，导致该峰值电流影响功率晶体管 5 3 3 的最大容量等的问题。

且，如果流过使用铁心的线圈的直流电流的电平变化时，由

于所具有的电平使线圈产生磁饱和，电感急剧下降。此特性，一般称为线圈的直流叠加特性。特别是升压用的扼流圈 5 3 1 用在 2 3 0 V 机种的空气调和机中时，线圈最大电流大到 $7 \sim 8 \text{ A r m s}$ ，使直流叠加特性平滑非常困难。实际的直流叠加特性如图 5 9 所示，随线圈电流的增大，电感产生下降的趋势。

根据上式 (1) 可知，电感下降脉动电流就会增大。因此，如图 6 0 所示线圈电流越大，脉动电流也越大。

在实际中如图 6 1 所示，线圈电流小的时的脉动电流 ΔI_1 也就小，如图 6 2 所示，当线圈电流增大时，脉动电流 ΔI_2 很大。

由于大的脉动电流用噪声滤波器也去不掉噪音流过交流侧电源线中。结果，产生了杂音端子电压、杂音电力、无用的辐射等噪音量增大的问题。

另外，在切换控制部 5 0 8 中，放大器 5 4 7 等的电源要用能输出 1 5 V 以上电压的电源。因此，由于要备有专用电源，切换控制部 5 0 8 电路的规模加大价格提高。

还有，在切换控制部 5 0 8 中，如上所述使上述输入电流与输入电压同步相位且近似于正弦波地控制切换。因此，实际中，因为输入电流变大时会有失真，由该失真导致输入电压波形失真，因该失真使输入电流不再是近似为正弦波。

大多数情况下，切换控制部 5 0 8 的大部分由一个集成电路构成。该集成电路不好时，即使输出电压过份地上升，由于输出电压检测部 5 4 1 不能检测出该电压上升，输出电压的上升就不能受到抑制。

另外，切换控制部 508 中，作为上述反馈控制，通过计算额定值和检测出的输出电压电压差得到上述输出电压的上升量，输出使该电压差为零的 PWM 信号。但是，有源滤波器 507 在起动时电压差很大，而且，在向功率晶体管 533 输出切换信号之后，到输出电压变化要用一定的时间。因此，根据大的电压差生成的切换控制信号从有源滤波器 507 开始起动经过上述的时间后才能供给功率晶体管 533，导致输出电压上升到规定值以上。

还有，在负荷小电力消耗小的时候，来自切换控制部 508 的切换信号的脉冲幅度比具有的脉冲幅度稍宽时，输出电压就会超过额定的值。因此，要求在比所有的脉冲幅度狭的范围内输出切换控制信号。因此，如果对应于此，切换控制信号的脉冲幅度的可变范围较小，难以使电流波形与电压波形相近。结果，电源电流的高频成分不能受到抑制，不能改善输出功率。

由于，有源滤波器 507 的起动时上述电压差最大，增幅地输出切换控制信号的脉冲幅度。而且若输入电压值为峰值时有源滤波器 507 起动，则由切换控制信号确定的电流值为最大值。功率晶体管 533 的最大额定值由在这种情况下流过的最大电流值来决定。因此，上述最大电流值即使比在起动时间以外的通常的控制中的电流值大得到，仍必须确保功率晶体管 533 的最大额定值。由此，就必须使用具有最大额定值相当大的功率晶体管 533，所以，空气调和机的价格就升高了。

在空气调和机中，具有电源电压为 100V 的 100V 机种，电源电压为 200V 的 200V 机种。100V 机种如图 63 所示，

来自商用电源 501 的 100V 电压经过滤波线圈 561 滤波后，经过由二极管 571a、571b 和电容 571c、571d 组成的倍电压整流电路 571 升压后，得到 280V 的直流电压。而 200V 机种，如图 64 所示，来自商用电源来的 200V 的电压经过桥式整流电路 502 的整流后就直接可用了。

因此，对于 200V 机种，虽然图中未示出，但与图 49 所示空气调和机相同，包括一个有源滤波器 507。而 100V 机种，因为有两个电容 571c、571d，因此也必须要有两个有源滤波器 507。所以，100V 机种比 200V 机种在费用上就存在着不利。

本发明的目的在于提供一种空气调和机，它能够在起动时稳定地运转、在发生异常时能够保护其中的部件。本发明的其它目的是提供一种空气调和机，它能够通过部件的通用化而使结构简单。

为完成本发明的上述目的，本发明的第 1 个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

对应于电动压缩机的负荷状态控制上述直流－交流变换装置的控制装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

根据上述控制装置的指令，用与上述控制装置不同的电源动

作的控制有源滤波器的有源滤波器的控制装置；

当检测到上述有源滤波器和上述有源滤波器控制装置中的任意一个发生异常或停止时，作为异常检测出后中断向上述有源滤波器供应电力的异常检测装置。

上述第一空气调和机中，在有源滤波器和有源滤波器控制装置中的二个或一个发生异常或停止时，通过异常检测装置检测异常或停止。向上述有源滤波器控制装置供应电力中断时也一样，通过异常检测装置检测出电力供应的中断。因此，控制部能够知道有源滤波器控制装置的电力供应中断，而不工作的状态，能够作出使电动压缩机停止等的必要的处理。

为完成本发明的上述目的，本发明的第2个空气调和机包括：
对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

对应于电动压缩机的负荷状态控制上述直流－交流变换装置的控制装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

检测出上述有源滤波器的输出电压为所定的过电压值以上的过电压并停止上述有源滤波器，且在上述直流－交流变换装置的驱动开始直到驱动停止后的一定时间内或上述有源滤波器起动后一定时间后检测出输出电压的过电压的过电压防止装置。

上述第2空气调和机中，利用电压防止装置在上述各期间内不检测出有源滤波器的输出电压的过电压。因此，在上述各期间内有源滤波器的输出电压即使过调，过电压防止装置也不使有源滤波器停止。因此，输出电压过调时第2空气调和机仍然能够稳定地运转。且，在输出电压稳定时，一旦由过电压防止装置检测出输出电压的过电压，停止有源滤波器，就能够防止有源滤波器的输出异常。

为完成本发明的上述目的，本发明的第3个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

对应于电动压缩机的负荷状态控制上述直流－交流变换装置的控制装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

检测出上述有源滤波器的输出电压为所定的过电压值以上的过电压并停止上述有源滤波器，且在上述有源滤波器的起动时或上述电动压缩机起动时的所定期间使过电压判定值升高的过电压防止装置。

上述第3空气调和机中，过电压判定值因过电压防止装置在上述期间升高值。因此，在上述期间内发生的有源滤波器的输出电压的过调值仍不会超过该过电压判定值。也就是，过电压防止装置不停止有源滤波器的工作。因此，输出电压的超出发生时第3空气

调和机仍然能够稳定地运转。且，在输出电压稳定时，通过过电压防止装置，根据通常的过电压判定值检测出输出电压的过电压时，停止有源滤波器，就能够防止有源滤波器的输出异常。

为完成本发明的上述目的，本发明的第4个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压转换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

对应于电动压缩机的负荷状态控制上述直流－交流变换装置的控制装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

具有检测上述有源滤波器的输出电压的输出电压检测装置，输出上述输出电压检测装置检测的输出与所定的基准值之差的差电压检测装置，钝化该差电压检测装置的输出的波形钝化装置，且根据通过上述差电压检测装置所检测出的差保持有源滤波器的输出为一定值来控制有源滤波器的有源滤波器控制装置。

检测出上述有源滤波器的输出电压为所定的过电压值以上的过电压并停止上述有源滤波器的过电压防止装置。

在上述第4个空气调和机中，因为通过波形钝化装置钝化差电压检测装置的输出波形，所以，在有源滤波器或电动压缩机启动时有源滤波器的输出电压在达到定常状态时的变化缓慢。因此，输出电压不会发生超出现象，过电压防止装置不停止有源滤波器的

工作。因此，在有源滤波器和电动压缩机起动时，第4空气调和机也能够稳定地运转。且在输出电压稳定时，与第3空气调和机一样通过过电压防止装置，能够防止有源滤波器的输出异常。

为完成本发明的上述目的，本发明的第5个空气调和机包括：
对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

在对应于电动压缩机的负荷状态控制上述直流－交流变换装置的同时，在变更上述电动压缩机的运转频率的变更开始直到变更结束的所定期间内使运转频率下降的控制装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

在上述第5个空气调和机中，电动压缩机的起动时运转频率变更时，通过控制装置，使得运转频率在变更刚开始直到变更刚结束的所定期间内的变化速度呈下降的状态。因此，由于设了运转频率变化速度下降的期间，能够防止有源滤波器的输出电压变得过大。

为完成本发明的上述目的，本发明的第6个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整

形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

检测上述电动压缩机的负荷状态的负荷状态检测装置；

对应上述电动压缩机的负荷状态设定上述有源滤波器的输出电压的输出电压设定装置；

根据上述设定的输出电压控制上述有源滤波器的有源滤波器控制装置。

在上述第6个空气调和机中，通过负荷状态检测装置检测电动压缩机的负荷状态，通过输出电压设定装置，根据输出电压的检测值设定，反馈给有源滤波器控制装置的输出电压的设定值。有源滤波器控制装置根据该设定值控制有源滤波器。

因此，由于电动压缩机的负荷变大，即使有源滤波器的输出电压下降，如果有源滤波器控制装置根据负荷升高输出电压，就能够防止输出电压的下降。相反，电动压缩机的负荷变小时，如果有源滤波器控制装置根据负荷减小输出电压，就能够防止输出电压的升高。因此，能够与负荷变化无关地控制输出电压为一定值。

为完成本发明的上述目的，本发明的第7个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波，且与上述直流－交流变换控制装置为同一接地电平的有源滤波器；

控制上述有源滤波器的有源滤波器控制装置。

在向上述直流－交流变换控制装置供应驱动电力同时，由同一个电源也向上述有源滤波器控制装置供应驱动电力的电源装置。

在上述第7个空气调和机中，在电源装置中，因为直流－交流变换控制装置与有源滤波器的接地电平相同，所以可以使有源滤波器控制装置的电源与直流－交流变换装置的电源共用同一个。通过电源装置具有如上所述地单独的电源输出，就没必要为有源滤波器和直流－交流变换装置分别配备各自的电源了。

为完成本发明的上述目的，本发明的第8个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计有扼流圈，由于切换元件的切换，通过上述扼流圈，由上述滤波装置调整流过其间的电流，使输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

对应于上述扼流圈流过的电流或上述交流电源的输出频率减小中的任意一个，变化上述切换元件的切换频率的切换控制装置。

在上述第8个空气调和机中，例如，通过切换控制装置的控制，切换频率如果对应于扼流圈内流过的电流量的增加而上升，因为直流叠加特性，扼流圈的电感即使下降，仍能抑制脉动电流的增大。这是在交流电源的输出频率升高时切换频率上升的情况相同。

为完成本发明的上述目的，本发明的第9个空气调和机包括：
对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；
对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；
将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；
在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；
控制上述有源滤波器的有源滤波器控制装置。

检测出上述有源滤波器的输出电压在所定值以上的过电压的过电压检测装置；

当上述有源滤波器的输出电压为过电压时停止向上述有源滤波器供应电力的电力供应停止装置。

在上述第9个空气调和机中，通过过电压检测装置检测出有源滤波器的输出电压为过电压时，电力供应停止装置停止向有源滤波器供应电力。因此，有源滤波器控制装置由于电力供应的停止而使有源滤波器的控制也停止。所以，有源滤波器当由于某种原因输出电压为过电压时，确实能够由过电压状态中脱开。

为完成本发明的上述目的，本发明的第10个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；
对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；
将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

检测上述有源滤波器的输出电压的输出电压检测装置；

检测出预定的基准电压与输出电压之间的差的误差检测装置；

根据该差值控制上述有源滤波器的输出电压为一定值的输出控制装置；

在上述有源滤波器的起动时将输出电压与基准电压的差值限制在所定值以下的限制装置。

在上述第10个空气调和机中，由误差检测装置检测出通过输出电压检测装置检测出的输出电压与基准电压的差。这样，有源滤波器的输出电压由输出控制装置控制在一定水平。且，在有源滤波器起动时，由限制装置限制该差在所定值以下。因此，由于输出电压与基准电压之间的差比实际值小，并因为起动开始时的输出电压与输出电压的目标值之间的差较大，所以能够防止输出电压异常地升高。

为完成本发明的上述目的，本发明的第11个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流-交流变换装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的，由于切换元件的切换，由上述滤波装置调整流过其间的电流量，使输入电流的波形整

形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

检测出上述有源滤波器的输入电压的零点的零点检测装置；

在输入电压的零点处起动上述有源滤波器的起动装置。

在上述第11个空气调和机中，由零交叉点检测装置检测出输入电压的零交叉点时，由起动装置在零交叉点处起动有源滤波器。由于输入电压的振幅在零交叉点为零，因此切换元件上流过的电流最小。而且，在输出电压的实际值与目标值的差为最大时的活性滤波器的起动时在切换元件上流过的电流最小，因此能够使切换元件的最大电流减小。而且，能够降低切换元件的最大额定值，进一步地能够降低切换元件的成本而使可靠性上升。

为完成本发明的上述目的，本发明的第12个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流-交流变换装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计有扼流圈，由于切换元件的切换，通过上述扼流圈，由上述滤波装置调整流过其间的电流量，使输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

在上述有源滤波器起动后一定时间增大上述扼流圈的电感的电感变更装置。

在上述第12个空气调和机中，由于通过电感变更装置，使

得扼流圈的电感在有源滤波器起动后的一定时间内增加，因此在该期间内扼流圈上流过的电流变小。因此，在有源滤波器起动时切换元件上流过的电流变小，能够使切换元件的最大电流减小。所以与第11个空气调和机同样，能够降低切换元件的成本而使可靠性上升。

为完成本发明的上述目的，本发明的第13个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的将输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

检测上述交流电源的交流电压的交流电压检测装置；

对应上述交流电源的交流电压设定上述有源滤波器的输出电压的升值值的升值值设定装置；

根据设定的升值值控制上述有源滤波器的输出电压的有源滤波器控制装置

在上述第13个空气调和机中，通过交流电压检测装置检测出交流电压时，根据检测出的交流电压，由升值设定装置设定输出电压的升高值。此时，设定升值值使100V机种的空气调和机的设定值是200V机种的空气调和机设定值的两倍。这样，根据该设定值由有源滤波器控制装置对有源滤波器进行控制。

因此，有源滤波器的输出电压能够与交流电压无关而为一定值。因此，即使交流电源的种类不同，有源滤波器也能够通用，能够减少部件的数量。

为完成本发明的上述目的，本发明的第14个空气调和机包括：

对交流电源输出的交流电压进行整流的整流装置；

对通过上述整流装置整流的交流电压进行滤波的滤波装置；

将通过断续上述滤波过的直流电压变换成电压和频率可变的交流电压的并将其施加到电动压缩机上的直流－交流变换装置；

在上述整流装置和滤波装置之间设计的，由于切换元件的切换，由上述滤波装置调整流过其间的电流量，使输入电流的波形整形为与输入电压的波形相位相同且基本上为正弦波的有源滤波器；

检测出上述有源滤波器输入电压的输入电压检测装置；

对应于上述有源滤波器输入电压的相位角产生近似正弦波的波形发生装置；

使上述近似正弦波的波形与上述有源滤波器的输入电压的相位相同的相位相同装置；

根据与输入电压相位相同的近似正弦波的波形控制上述切换元件的切换控制装置。

在上述第14个空气调和机中，利用由波形发生装置产生的近似于正弦波的波形，来替代实际输入电流的波形。利用相位同步装置使该与正弦波近似的波形，与由输入电压检测装置检测出的输入电压的相位同步。这样，通过切换控制装置，根据与输入电压相

位相同的近似正弦波来控制切换元件的切换。

因此，当输入电压显著地变形时，由于使用了近似正弦波，就能够不受影响地控制向目标值进行切换。且，上述近似正弦波的产生，一般通过微处理器等的运算处理以数字形式而得到的。因此，波形的抗噪音的性能提高，能够实现稳定的切换控制。

本发明的其它目的、特征及优点由以下的说明会更加详细。且本发明的有利之处，通过在下面参照附图则会说明得更明白。

图1是表示本发明的第一个实施例的空气调节器的构成的电路图。

图2是表示在图1所示的空气调节器中为了进行微处理器和变频控制部之间的信号交换的电路构成的电路图。

图3是表示在图1所示的空气调节器中有源滤波器和转换电路动作的波形图。

图4是表示在图1所示的空气调节器中有源滤波器发生故障时为了补偿在电动压缩机上施加的电压的另一种构成的电路图。

图5(a)是表示在对有源滤波器作出不管是否有故障，设定成一定的电动压缩机的运转频率与变频电路的输出的实际值的关系图。

图5(b)是分别表示在有源滤波器正常和有故障时电动压缩机的运转频率与电动压缩机上所加的电压的关系图。

图6(a)是表示相对于对有源滤波器是否有故障，单独地设定的电动压缩机的运转频率与变频电路的输出的实际值的关系图。

图6(b)是表示在有源滤波器正常和有故障时电动压缩机

的运转频率与电动压缩机上所加的电压的关系图。

图 7 是表示本发明的涉及第二个实施例的空气调节器构成的电路图。

图 8 是表示在图 7 所示的空气调节器中有源滤波器或电动压缩机起动时过压保护电路动作的波形图。

图 9 是表示在图 7 所示的空气调节器中带有功率晶体管的转换控制部的构成框图。

图 10 是通过上述功率晶体管将上述有源滤波器的输出电压的脉动钝化后的波形形状示意图。

图 11 是表示上述转换控制部中设计定时数变更部的构成的电路图。

图 12 是通过上述定时数变更部将上述有源滤波器的输出电压的脉动钝化后的波形形状示意图。

图 13 是表示在图 7 所示的空气调节器中其它过电压保护电路的构成图。

图 14 表示在图 7 所示的空气调节器中通过转换控制部使电动压缩机的运转频率在每个所定期间内以不同的速度进行变化的情况下的示意图。

图 15 表示基于图 14 的特性运转频率变更前和变更后有源滤波器的输入电流的变化的示意图。

图 16 表示转换频率与波动电流之间关系的波形示意图。

图 17 表示线圈电流与转换频率之间关系的波形示意图。

图 18 表示上述转换控制部中进行使振荡器的振荡频率对应

于负荷电流的控制的电路构成图。

图 1 9 表示因图 1 8 的构成抑制脉动电流增大情况下的线圈电流与波动电流之间关系的图。

图 2 0 表示线圈电流增大时脉动电流的波形示意图。

图 2 1 是表示根据上述电动压缩机的负荷电流及其变化升高有源滤波器的输出电压的结构示意图。

图 2 2 是表示根据图 2 1 所示结构改善后的电动压缩机的特性的特性图。

图 2 3 是表示本发明的第三个实施例的空气调节器的结构电路图。

图 2 4 是具体地表示图 2 3 所示空气调节器中负荷检出部的结构的结构的电路图。

图 2 5 是具体地表示图 2 3 所示空气调节器中另一种负荷检出部的具体结构的结构的电路图。

图 2 6 (a) 表示电动压缩机的负荷状态与有源滤波器的输出电压关系示意图。

图 2 6 (b) 是表示根据电动压缩机的负荷状态改变有源滤波器的输出电压的设定值时的负荷状态与有源滤波器的输出电压关系示意图。

图 2 7 表示改变扼流圈的电感的结构的电路图。

图 2 8 表示另一种改变扼流圈的电感的结构的电路图。

图 2 9 表示由图 2 7 和图 2 8 的结构变更扼流圈的电感时的电动压缩机的负荷状态与有源滤波器的输出电压关系示意图。

图 3 0 是表示本发明的第三个实施例的空气调节器的另一个变形例的结构电路图。

图 3 1 表示在图 3 0 的空气调节器中变更的有源滤波器的升压值和商用电源的输出电压（交流电压）的对应关系的说明图。

图 3 2 是表示本发明的涉及第四个实施例的空气调节器的结构电路图。

图 3 3 表示图 3 2 的空气调节器中峰值电流检出部结构的电路图。

图 3 4 表示图 3 2 的空气调节器中平均电流检出部结构的电路图。

图 3 5 表示图 3 2 的空气调节器过电压检出部的结构电路图。

图 3 6 表示图 3 2 的空气调节器中在有源滤波器上流过的电流的波形示意图。

图 3 7 是表示本发明的第五个实施例的空气调节器的结构电路图。

图 3 8 是表示图 3 7 的空气调节器中输入电压与输入电流之间关系的波形图。

图 3 9 是表示图 3 7 的空气调节器中电源频率变化情况下的有源滤波器上的输入电流与转换频率之间的关系图。

图 4 0 是表示本发明的第五个实施例的空气调节器的另一种变形例的结构电路图。

图 4 1 是表示本发明的第六个实施例的空气调节器的结构电路图。

图 4 2 表示图 4 1 的空气调节器中的另一个转换控制部的主要部分结构的框图。

图 4 3 表示有源滤波器的输出电压在有源滤波器起动时达到目标电压之前的电压变化图。

图 4 4 表示图 4 1 的空气调节器中的又一个转换控制部的主要部分结构的框图。

图 4 5 表示图 4 4 的转换控制部作动作时输入电压与 P W M 信号的目标值之间关系的波形图。

图 4 6 表示图 4 1 的空气调节器中的再一个转换控制部的主要部分结构的框图。

图 4 7 表示图 4 6 的转换控制部作动作时输入电压与 P W M 信号的目标值之间关系的波形图。

图 4 8 表示图 4 1 的空气调节器中有其它有源滤波器的结构的电路图。

图 4 9 是已有的空气调节器的电路结构图。

图 5 0 表示电容输入信号型的电源电路中输入电压与输出电压的波形图。

图 5 1 是详细说明图 4 9 的空气调节器中转换控制部结构的电路图。

图 5 2 表示 P W M 电路的动作的波形图。

图 5 3 表示已有空气调节器所用的过电压保护电路结构的电路图。

图 5 4 表示已有空气调节器所用的另一种过电压保护电路结

构的电路图。

图 5 5 表示已有空气调节器中电动压缩机的运转频率以匀速变化下的示意图。

图 5 6 表示通过图 5 5 的运转频率的变更, 运转频率在变更前和变更后有源滤波器的输入电流变化的波形图。

图 5 7 是一般电动压缩机的特性示意图。

图 5 8 表示有源滤波器中功率晶体管的切换频率与切换损耗及脉动电流之间关系的示意图。

图 5 9 表示线圈电流与扼流圈的电感之间关系的示意图。

图 6 0 是线圈电流与脉动电流之间关系的示意图。

图 6 1 是线圈电流变小时脉动电流之间的波形示意图。

图 6 2 是线圈电流变大时脉动电流之间的波形示意图。

图 6 3 是已有的 100 V 机种的空气调节器的电路结构图。

图 6 4 是已有的 200 V 机种的空气调节器的电路结构图。

下面根据图 1 至图 3 说明本发明的第一个实施例。

本实施例所涉及的空气调节机如图 1 所示, 电源系统包括桥式整流电路 2, 滤波电容 3, 转换电路 4 和有源滤波器 5。在空气调节机的控制系统包括: 输入电压检测部 7, 输出电压检测部 8, 转换控制部 11, 切换控制部 12 及接口部 (图中 I/F) 13。转换控制部 11 由微处理器 14 和驱动电路 15 构成。

电源系统中, 由桥式整流电路 2 对商用电源 1 的输出进行整流, 由滤波电容 3 将其滤波后形成直流电压。且电源系统以该直流电压为基础, 由转换电路 4 产生三相交流电源供给电动压缩机 6。

转换电路4包括6个三极管21~26和6个二极管31~36。三极管21、22，三极管23、24及三极管25、26分别串联在两个与直流侧电源线之间。另一方面，二极管31~36分别与三极管21~26并联。上述转换电路4根据微处理器14的控制通过切换三极管21~26输出三相交流电压。

电动压缩机6分别与三极管21、22，三极管23、24，三极管25、26的各个接点连接。电动压缩机6由转换电路4输出的三相交流电压来驱动。

在电源系统中，桥式整流电路2与滤波电容3之间连接有有源滤波器5。有源滤波器中有扼流圈41、高速二极管42及功率晶体管43。在本实施例中是用绝缘场效应管作功率晶体管43，当然其它高速转换元件也可以使用。

扼流圈41和高速二极管42设计成与整流侧电源线的一方串联。作为转换元件的功率晶体管43，其集电极与扼流圈41的一端和高速二极管的极点连接，其发射极连接到整流侧电源线的另一方上。

设计上述有源滤波器5的目的是抑制高频电流并且改善输出功率。该有源滤波器5，相对于经扼流圈41和高速二极管42流过滤波电容3的电流，通过功率晶体管43的切换，控制流过扼流圈41的电流。

在控制系统中，微处理器14通过对应于空调的负荷控制三极管21~26的切换，实现对转换电路4的输出频率的控制。且微处理器14使切换控制部12与电动压缩机6起动同步地动作。

另一方面，切换控制部12控制给功率晶体管43的控制

电极的切换控制信号的脉冲幅度并控制有源滤波器 5 的输出电压。
且切换控制部 12 为了使有源滤波器 5 的输出电压为一定值,使用了反馈控制。

输入电压检测部 7 有如由电阻构成的分压电路,通过分压体现在直流侧电源线之间输给有源滤波器 5 的输入电压而检测出该输入电压,输出电压检测部 8 同样也有分压电路,通过分压体现在直流侧电源线之间来自有源滤波器 5 的输出电压而检测出该输出电压。

切换控制部 12 有正常驱动部 12a、电压调整部 12b 和状态检测部 12c。

正常驱动部 12a 如后述的那样根据由微处理器 14 输出的控制信号及由输入电压检测部 7 检测出的输入电压产生切换控制信号。正常驱动部 12a,具体地说,控制功率晶体管 43 的开与关,调整由桥式整流电路输入的电压波形及同时调整从扼流圈通过高速二极管 42 流过滤波电容 3 中的电流流量,通过通常驱动部 12a 的动作,输入电流的波形被整形成近似正弦波了。

电压调整部 12b 对应于由输出电压检测部 8 检测出的输出电压的变化,使功率晶体管 43 的开/关的时间变化地控制输出电压。因此,有源滤波器 5 的输出电压被微处理器 14 调整到设定的电压值上。

状态检测部 12c 根据输出电压检测部 8 检测的输出电压检测在有源滤波器 5 上是否发生了异常。具体地说,状态检测部 12c 当输出电压检测部 8 检测的电压低于所定的电平时输出异常检测信号,检测有源滤波器 5 处于异常状态或是停止状态。

微处理器 14, 根据由设在空气调和机本体上的图中未示的操作部设定的内容, 对本空气调和机的各部进行控制。该微处理器 14 根据输出电压检测部 8 检测的输出电压向驱动电路 15 输出驱动控制信号。驱动电路 15 根据该控制信号, 产生驱动信号, 并将该驱动信号送到三极管 21~26 的基极。

另外, 微处理器 14 当上述状态检测部 12c 检测出有源滤波器 5 的异常时, 使转换电路 4 停止工作。进一步地微处理器 14 当输出电压检测部 8 检测的电压超过所定值, 并且超过该设定值升高一定电压值时判断出电动压缩机 6 停止或是转换电路 4 产生异常, 并使有源滤波器 5 停止工作。

下面, 对连接微处理器 14 和切换控制部 12 的电路进行说明。

微处理器 14 和切换控制部 12 彼此成电绝缘由各自独立的电源 16、17 来分别驱动。微处理器 14 和切换控制部 12 之间由接口部 13 通过光学信号进行信号传送。

如图 2 所示, 接口部 13 由光电耦合管 13a、13b 构成。光电耦合管 13a 由发光二极管 18 及光敏三极管 19 组成, 光电耦合管 13b 由发光二极管 45 和光敏三极管 46 组成。另外, 光电耦合管 13a 及状态检测部 12c 构成异常检测装置。

发光二极管 18, 其正极接电源 17, 负极接状态检测部 12c。且光敏三极管 19 的集电极与电源 16 及微处理器 14 的异常检测接口 S (以下称为接口) 连接。

发光二极管 45 正极接电源 16 并且负极通过三极管 47 连

接到微处理器 1 4 的控制信号输出接口 T (以下称为接口)。光敏三极管 4 6 的集电极接电源 1 7 并且通过三极管 4 8 连接到正常驱动部 1 2 a 上。

在上述电路中, 切换控制部 1 2, 由电源 1 7 供应电力处于正常状态下, 常时地使光电耦合管 1 3 a 为 ON 状态. 因此微处理器 1 4 的接口 S 上常时地接受低电平信号。

当微处理器 1 4 的接口 S 接受到的低电平信号时, 判断有源滤波器 5 和切换控制部 1 2 工作正常, 从挡口 T 输出一个高电平的 ON 信号。这样由该高电平 ON 信号, 使光电耦合管 1 3 b 为 ON, 电源 1 7 向正常驱动部 1 2 a 供电。因此, 正常控制部 1 2 a 能够作动作。

另一方面, 当向切换控制部 1 2 供电中出现停电的异常现象时, 光电耦合管 1 3 a 断开(OFF)。因此, 微处理器 1 4 的接口 S 上输入高电平。即使切换控制部 1 2 工作正常, 状态检测部 1 2 c 检测到有源滤波器 5 异常现象时, 光电耦合管 1 3 a 也断开(OFF), 向接口 S 输入高电平。

当向接口 S 输入高电平信号时微处理器 1 4 判断到底是有源滤波器 5 或是切换控制部 1 2 双方或一方发生了异常现象, 从接口 T 处输出低电平断开信号。这样该断开信号使光电耦合管 1 3 b 断开(OFF), 电源 1 7 不再向正常驱动部 1 2 供电, 因此, 正常驱动部 1 2 不能再作动作。

在上述的空气调和机中, 操作部的起动键被按下后, 微处理器 1 4 的接口 T 就输出一个高电平的 ON 信号, 使光电耦合管 1 3

a 为 ON，向切换控制部 12 供电。因此，如图 3 所示，开始驱动有源滤波器 5，从此时开始的一定时间后开始驱动转换电路 4。

在电源系统中，来自商用电源 1 的交流电压，经过桥式整流电路 2 作全波整流后输入有源滤波器 5 中。为了使有源滤波器 5 的输出电压为设定值，切换控制部 12 根据微处理器 14 的控制信号控制功率晶体管 43 的开／关（ON／OFF）。

功率晶体管 43 在扼流圈 41 中流过的电流不到所定值时为关闭（OFF），电力在扼流圈中积蓄，而当流过集电极和发射极之间的电流超过所定值时功率晶体管 43 为 ON 状态，使扼流圈 41 中积蓄的电力放出。

因此，输入电流波形成为与输入电压波形同相的正弦波，有源滤波器 5 输出的电压升高到设定值，升压后的输出电压经过滤波电容 3 的滤波后供给转换电路 4。结果，能够抑制高频电流的产生，同时提高输出功率，电源的利用率增加。

在转换电路 4 开始被驱动时，由微处理器 14 向驱动电路 15 输出驱动控制信号。因此驱动电路 15 切换 6 个三极管 21～26。因此，有源滤波器 5 的输出电压被断续输出。通过把该断续的电压作为 PWM 波形施加给电动压缩机 6 而将其驱动。因此，电动压缩机 6 被驱动时，本空气调和机也就开始运行了。

本空气调和机在运转时，切换控制部 12 通过输出电压检测部 8 经常检测有源滤波器 5 的输出电压。当输出电压变化时，切换控制部 12 根据输出电压的变化，改变功率晶体管 43 的通断（ON／OFF）时间以调整输出电压。

且,利用状态检测部 1 2 c 使光电耦合管 1 3 a 由于常时处于接通状态,因而微处理器 1 4 的接口 S 输入低电平信号。微处理器 1 4 根据该信号判断有源滤波器 5 或切换控制部 1 2 工作正常时,维持本空气调和机的正常运转。

在此,由于电力供应的中断等原因,在有源滤波器 5 或切换控制部 1 2 发生异常现象时,光电耦合部件 1 3 中,光电耦合管 1 3 a、1 3 b 都断开。因此,有源滤波器 5 不能被驱动,电动压缩机 6 上所加的电压不足。所以电动压缩机 6 有容易锁住而停止工作的危险。

对此,通过使光电耦合管 1 3 a 断开 OFF,接口 S 输入高电平信号。微处理器 1 4 判断有源滤波器 5 或是切换控制部 1 2 发生异常时,直接停止转换电路 4 的工作。

另外,后述的其它结构也能够消除由于有源滤波器 5 的异常现象使加在电动压缩机 6 的电压不足问题,

在微处理器 1 4 中,输出电压检测部 8 常时地检测有源滤波器 5 的输出电压。例如,当电动压缩机 6 停止或转换电路 4 出现异常现象时,输出电压就超过设定值,并进一步上升超过过电压检测值如图 3 所示。于是,从微处理器 1 4 的接口 T 输出一个低电平的关闭 (OFF) 信号,由此,光电耦合管 1 3 b 断开 (OFF)。如果光电耦合管 1 3 b 断开 (OFF),由于不向正常驱动部 1 a 提供电力,有源滤波器 5 停止工作。

因发生异常现象导致有源滤波器 5 或转换电路 4 停止工作时,通过设在本空气调和机的发光二极管 LED 和蜂鸣器等就会告知使

用者。当压下操作部的停止键，通过计时器，使本空气调和机自动地停止运转，转换电路 4 的驱动被停止。于是，从驱动停止并经过一定时间后，有源滤波器 5 的驱动也停止，因此，本空气调和机的运转结束。

因此，微处理器 14 及切换控制部 12，通过由光电耦合管 13a、13b 组成的接口部 13 进行信号交换。因此，有源滤波器 5 或切换控制部 12 发生异常现象时，因接口上输入了高电平信号，通知微处理器 14 发生了异常现象。所以，尽管发生了异常现象，微处理器 14 并不输出使有源滤波器动作的信号。

且，当在检测出有源滤波器 5 或切换控制部 12 的异常现象或是停止状态时，微处理器 14 停止转换电路 4 的工作。因此，防止了由于所加的电力不足使压缩机 6 锁住的现象。

进一步地，当有源滤波器 5 的输出电压升压超过电压检测值时，转换电路 4 根据微处理器 14 判断出出现异常或停止状态，停止有源滤波器 5。因此，能够防止由于升压过高而导致滤波电容 3 及转换电路 4 受到破坏，避免了发生二次故障。

然而有源滤波器 5 的驱动开始时，输出电压相对于输入电压升高。此时，对应于通过输出电压检测部 8 反馈的时间滞后，如图 3 所示，输出电压往往在一瞬间升压超过过电压检测值。另外，在转换电路 4 的驱动开始时及驱动停止时也因为输出电压不稳定，同样会产生过量升压。这时，微处理器 14 虽然正常地驱动各部，但由于过电压保护功能，判断出有异常状态时就停止有源滤波器 5。

如图 3 所示，在微处理器 14 内设了一段不检测的时间 t_1 ，

在该段时间内，在转换电路 4 的运转刚开始或运转刚停止，或者有源滤波器 5 的驱动刚开始后不检测异常状态。因此，微处理器 14 在异常不检测期内，即使在接口 S 接受到高电平信号，也不使有源滤波器 5 和转换电路 4 停止。所以，在正常运转时，不会出现误使有源滤波器 5 和转换电路 4 停止的情况，本空气调和机能够稳定地运转。

状态检测部 12c 在本实施例中虽然设在切换控制部 12 上，但不限于此，由与微处理器 14 或切换控制部 12 不同的电源驱动也可以。另外，微处理器 14 也可以具有状态检测部 12c 的机能，直接地检测有源滤波器或切换控制部 12 的状态。

下面，对消除电动压缩机 6 电压不足的其它结构作说明。

如图 4 所示，在该结构中包括设检测有源滤波器故障的故障检测部 51 和模式变更部 52。

故障检测部 51 可以是例如通过检测电动压缩机 6 的负荷状态来检测有源滤波器 5 故障的检测电路，或是检测输出电压检测部 8 或负荷电流的电路。在使用输出电压检测部 8 作故障检测部 51 进行检测时，从输出电压降低，来检测电动压缩机 6 停止。

模式变更部 52，变更模式化的转换控制部 11 给向转换电路 4 的驱动信号电压及运转频率之间的关系 V/F 模式表。

通常，由于转换电路 4 的输出电压的实际值与频率的关系是以有源滤波器 5 动作为前题，如图 5(a) 所示，因此，是由 V/F 模式决定。然而当有源滤波器 5 发生故障时，由于有源滤波器 5 不能作升压动作，如图 5(b) 所示，实际输给电动压缩机 6 上的电压就

下降。

对此，模式变更部 52 在有源滤波器发生故障时，变更成如图 6 (a) 所示那样（有源滤波器关闭 OFF 的直线）V/F 模式。因此，有源滤波器 5 发生故障时，有源滤波器 5 的输出电压比其动作时更高，相对于电动压缩机 6 的运转频率的转换电路 4 输出电压的实际值，也比有源滤波器在正常动作时高。

结果，实际加在电动压缩机 6 上的电压与运转频率的关系如图 6 (b) 所示，与有源滤波器 5 正常或故障情况无关而保持一定。所以，即使有源滤波器 5 发生故障，电动压缩机 6 并不停止，本实施例的空气调和机能够继续运转。

但是，在上述的场合下，由于运转是连续地进行，所以有必要通知使用者有源滤波器的故障。这时，如前所述通过发光二极管、蜂鸣器等通知使用者已经不是通常的运转模式了。因此，在维修人员来到之前，仍然进行不正常的运转，直到使用者对故障采取措施为止。

根据图 7 至图 22 说明本发明的第 2 实施例。本实施例和以下将要描述的其它实施例中，对于具有与上述第一实施例的构成要素相同功能的构成要素，给以相同的符号，并相应省略对它们的说明。

如图 7 所示，本实施例的空调机具有切换控制部 60。该切换控制部 60 控制供给功率晶体管 43 的控制电极的切换控制信号的脉冲幅度。该切换控制部 60 为了使有源滤波器 5 的输出电压保持一定而进行反馈控制。

切换控制部 60 具有输入电压检测部 61、输出电压检测部 6

2、基准电压源 6 3、误差放大器 6 4、输入电流检测部 6 5、乘法器 6 6、放大器 6 7、振荡器 6 8、比较器 6 9 及驱动电路驱动电路 7 0。另外，切换控制部 6 0 还具有作为过电压保护电路（防过电压装置）的电阻 7 1~7 3、比较器 7 4 和开关 7 5。

过电压保护电路除了电阻 7 1~7 3、比较器 7 4 和开关 7 5 之外，还包含有电阻 7 6~7 7。电阻 7 6、7 7 设在电源单元的有源滤波器 5 和滤波电容 3 之间，用于对有源滤波器 5 的输出电压进行并用于检测。

由输入电压检测部 6 1、输出电压检测部 6 2、基准电压源 6 3、误差放大器 6 4、输入电流检测部 6 5、乘法器 6 6、放大器 6 7、振荡器 6 8、比较器 6 9 及驱动电路 7 0 构成的主控制部具有与上述现有空调机（参照图 5 1）的转换控制部基本相同的功能。

即，在上述主控制部中，由输出电压检测部 6 2 检测滤波电容 3 上产生的直流电压，然后从误差放大器 6 4 中输出该检测值和由基准电压源 6 3 产生的基准电压之间的电压差。由乘法器 6 6 将来自误差放大器 6 4 的电压差和来自输入电压检测部 6 1 的电压波形相乘，另一方面，从功率晶体管 4 3 的发射侧取出输入有源滤波器 5 的输入电流，通过输入电流检测部 6 5 检测出对应于该电流值的信号电压。

放大器 6 7 使该检测值和乘法器 6 6 的输出之差增幅。利用由比较器 6 9 和振荡器 6 8 构成的 PWM 电路将放大器 6 7 的输出转换成 PWM 信号。该 PWM 信号在驱动电路驱动电路驱动电路 7 0 中被增幅，之后，反馈给功率晶体管 4 3 的控制电极。

主控制部通过反馈控制有源滤波器 5 的输出电压, 使该输出电压保持一定值地改变 P W 信号的脉冲幅度。另外, 主控制部使有源滤波器 5 的输入电流与输入电压成同相位且成正弦波地进行切换控制。

在过电压保护电路中, 由电阻 7 6 ~ 7 7 分压的有源滤波器 5 的输出电压, 即检测电压和由电阻 7 1 ~ 7 2 分压的直流电压, 即保护电压由比较器进行比较。该比较结果在检测电压大于保护电压时, 利用比较器 7 4 的输出来强制停止驱动电路 7 0 的输出。

另外, 在过电压保护电路中, 在从有源滤波器 5 或电动压缩机 6 的起动开始后一定时间, 根据转换控制部 1 1 的指令关闭开关 7 5。因此, 如图 8 所示, 在上述期间, 因电阻 7 3 与电阻 7 1 并联而使保护电压升高。由此, 即使过调了有源滤波器 5 的输出电压, 过电压保护电路也不会动作。

此时, 因过调而引起的输出电压上升, 虽然绝对电位增大, 但只是在仅仅数十毫秒之间发生, 而且落在有源滤波器 5、转换电路 4 的三极管 2 1 ~ 2 6 及滤波电容 3 的最大额定值内。所以, 不会损坏元件, 缩短寿命和劣化性能等。因此, 如上所述, 在一定时间内, 即使保护电压升高, 也不会出问题。

在本空调机中, 如图 9 所示, 作为防止由于过调引起的过电压保护电路的误动作的方法, 可以采用的手段是在输出电压检测部 6 2 的前端上设置低通滤波器 8 1。因此, 如图 1 0 所示, 有源滤波器 5 的输出电压中的激励的高频波成分被低通滤波器 8 1 滤掉, 在输入误差放大器 6 4 以前成为缓形波。因此, 如图 9 所示, 以误差

放大器 6 4 为中心的反馈部分（反馈控制装置）不会对上述激励作强烈反应。结果，由于误差放大器 6 4 及乘法器 6 6 的输出不会大幅度变动，因此，能够避免过调有源滤波器 5 的输出电压。

另外，在本空调机中，作为防止因过调引起的过电压保护电路的误动作的方法，也可如图 1 1 所示那样，设置一个定时变更部 8 2。

该定时变更部 8 2 具有分别并联在误差放大器 6 4 的二极管 4 2 侧的输入端子和输出端子之间的电阻 8 2 a 和电容 8 2 b、8 2 c。电容 8 2 c 经开关 8 2 d 与误差放大器 6 4 连接。开关 8 2 d 根据转换控制部 1 1 在电动压缩机 6 的起动后的一定时期发出的控制信号而闭合。如上构成的定时变更部 8 2 在上述期间内使反馈部分的定时数变更成此时的较大的定时数。

由此，如图 1 2 所示，反馈单元不会对上述的激励作敏感反应。因此，有源滤波器 5 的输出电压直到稳定状态时的变动都较平缓。所以，能够在电动压缩机 6 起动时避免发生有源滤波器 5 的输出电压的过调。

作为过电压保护电路的另外一种构成，是例如图 1 3 所示的一种利用由三个串联的电阻 8 8 构成的分压电路的过电压保护电路。上述分压电路也被用于输出电压检测部 6 2 所用的输出电压的检测并由电阻 8 8 决定输出电压。另外，上述分压电路通过电阻 8 7 ~ 8 8 决定过电压保护电路用的输出电压。

由此，由电阻 8 8 的两端电压决定输出电压和保护电压之差。因此，如果在有源滤波器 5 起动时，在输出电压检测部 6 2 上，由

输出电压检测电路 6 2 a 检测输出电压, 通过保护电压设定电路 8 9 根据该输出电压决定出保护电压, 那么, 就能够使输出电压和保护电压之差与输出电压的高低无关地使该电压差, 即检测差值保持一定。结果, 通过减小检测差值, 能够使过电压保护电路动作, 并容易地消除不利因素。

在本空调机中, 转换控制部 1 1 在电动压缩机 6 起动时或负荷急剧变化时必须增大运转频率的情况下, 在每一段所定时间内通过改变运转频率的变化速度地对运转频率进行控制。

例如, 电动压缩机 6 起动时, 如图 1 4 所示, 运转频率在时间段 t_1 (从起动到 1 5 秒的范围) 内, 从 1 5 H z 上升到 2 0 H z, 接着, 在时间段 t_2 (从 1 5 秒到 4 5 秒的 3 0 秒内) 内上升到 5 5 H z, 之后, 在最后的时间段 t_3 (从 4 5 秒到 6 0 秒的 1 5 秒内) 达到 6 0 H z。在这种情况下, 时间段 t_1 段, t_2 内的运转频率的变化速度为 0.33 H z / s, 而与现有技术的一定的变化速度 (0.75 H z / s) 相比大幅度地下降。

由此, 在时间段 t_1 , t_2 中抑制了电动压缩机 6 负荷电流增大。所以, 即使时间段 t_2 的变化速度比现有的变化速度高, 如图 1 5 所示, 有源滤波器 5 的输入电流从起动时不会脉冲式地增幅。

然而, 如前所述, 当流入扼流线圈 4 1 的线圈电流增大时, 波动电流因扼流线圈 4 1 的电感下降也增大。与之相对应, 如前述的 (1) 式及图 1 6 所示, 功率晶体管 3 1 的切换频率升高, 脉动电流反而减小。因此, 如图 1 7 所示, 如果根据线圈电流增大使切换频率升高, 则可以抑制脉动电流的增大。

为此,在本空调机中,如图18所示,转换控制部11根据由输入电流检测部65检测出的输入电流,即线圈电流来控制振荡器68的振荡频率。因此,如果线圈电流增大,与之对应地决定切换频率的振荡频率升高。

结果,如图19所示,即使线圈电流增大,波动电流也被控制在一定的电平上。另外,如图20所示,线圈电流增大时的脉动电流 ΔI_2 不比线圈电流时的脉动电流 ΔI_1 (图中用点划线表示)大多少。

如果切换频率升高,则切换损失增大。因此,在上述构成中线圈电流减小,脉动电流减小时,为了避免转换损失的增大,应降低切换频率。

如图21所示,为了对应于空调负荷使电动压缩机6的运转能力保持一定,本空调机具有:霍尔元件、变流器等的电流检测器91,负荷电流检测电路92,N倍电路93和运转频率检测电路94。

在上述构成中,一旦由电流检测器91检测出流入电动压缩机6的电流,该检测值由包含分压电阻的负荷电流检测电路92变成一个与电流值相对应的电压信号,并将该电压信号输送给N倍电路93。另一方面,在电动压缩机上,通过使用图中未示出的霍尔元件等的转数检测器来检测电动压缩机6的实际运转频率。由运转频率检测电路94发出对应检测出的运转频率和从转换控制部11发出的运转频率的指令值的差值,即偏差相对应的信号。

在运转初期正常时(电动压缩机6的运转频率为稳定的状态),

此时的偏差量和负荷电流预先存储在转换控制部 11 内。在运转过程中, 由于空调负荷增大而使负荷电流和偏差量变大时, 利用 N 倍电路 93 将误差放大器 64 的输出乘以与根据负荷电流与偏差量的实际值和存储的值之间的差值相对应的倍数。因此, 误差放大器 64 的增益变更, 该变更一直进行到上述偏差消失。

如上所述, 误差放大器 64 的增益一旦变更, 为了使有源滤波器 5 的输出电压变大, 就必须控制功率晶体管 43 的切换。结果, 如图 22 所示, 转矩曲线的极大部分从 τ_1 上升地移动到 τ_2 。因此, 即使负荷从 T_1 增大到 T_2 , 不仅转数仍保持一定, 为 N_1 , 负荷电流也保持为 I_1 。

这样, 根据实际转数和负荷电流使有源滤波器 5 的输出电压升高, 就能够与空调负荷无关地使电动压缩机 6 的转数, 即, 空调能力保持一定。

另外, 因为能够独立地控制负荷电流和偏差量, 所以, 即使利用两者中任何一个, 也可以进行上述的控制。而且, 不限于将电流检测器 91 配置在转换电路 4 的输入侧, 也可以将其配置在转换电路 4 的输出侧。

(实施例 3)

以下根据图 23 至图 31 说明本发明的第三实施例。

如图 23 所示, 本实施例的空调机具有负荷检测部 101 和输出电压设定部 102。

作为负荷检测装置的负荷检测部 101 是一个检测电动压缩机 6 的负荷状态的电路。例如, 该负荷检测部 101 可以如图 24 那

样,是一个由电阻103、104构成的分压电路,由电阻103、104对滤波电容3的端子电压也就是有源滤波器5的输出电压进行分压。另外,如图25所示,负荷检测部101由设置在二极管42和滤波电容3之间的变流器105构成,用于检测流入直流电源线的电流。

当然,也可以用霍尔元件代替上述的变流器105来检测负荷电流。

如图26(a)所示,负荷大时,为了升高电压压缩机6的运转频率,就要增加电流,而降低有源滤波器5的输出电压。相反,负荷小时,为了降低电动压缩机6的运转频率,就要减少电流,而使电压升高。因此,通过以如上所述方式检测电压或电流,就能够检测出电动压缩机6的负荷状态。

输出电压设定部102是一个根据来自转换控制器11的指令设定有源滤波器5的输出电压的电路。从输出电压设定部102输出的设定值发送给切换控制部12。

转换控制部11基于负荷检测部101的检测值,随着电动压缩机6的负荷变大,也使有源滤波器5的输出电压上升。另外,转换控制部11也与在实施例1中所述的那样,在电动压缩机6停止时也使有源滤波器5停止。作为停止的具体方法,可以通过输给构成切换控制部12的控制IC的启动输入端一个OFF信号,或者关闭在源滤波器控制部13的电源来完成。

在上述的空调机中,经常地由负荷检测部101检测电动压缩机6的负荷状态。在检测出的状态下,当为大负荷时,降低滤波电

容3的端子电压。当转换控制部11确认端子电压变化时,就如图26(b)中的细实线所示的那样地向输出电压设定部102输出提高设定值的指令。因此通过延长功率晶体管43的ON时间,切换控制部12就能够使有源滤波器5的输出电压上升。

另一方面,在负荷小时,因为滤波电容3的端子电压高,所以,转换控制部11发出一个使设定值下降的指令。因此,转换控制部12使有源滤波器5的输出电压下降。

结果,输出电压如图26(b)的粗实线所示,与电动压缩机6的负荷状态无关地保持一定。所以,能够防止负荷大时的电压下降,因此,能够防止电动压缩机6的振动变大和电动压缩机6卡死现象。而在负荷较小时,能够抑制输出电压的上升,因此,能够防止因电压上升而引起的转换电路4及滤波电容3的破坏。

在电动压缩机6停止而无负荷时,有源滤波器5的输出电压上升。相应地,与之相对,通过在转换控制部11检测出电动压缩机6的停止时向转换控制部122给出停止信号,切换控制部12就使有源滤波器5停止。因此,就能够抑制无负荷时的输出电压的上升。因为电动压缩机6停止时全部电源线上几乎无电流流动,所以,即使有源滤波器5停止,高频电流不会形成电平减小的问题。

在上述构成中,根据电动压缩机6的负荷状态来改变有源滤波器5输出电压的设定值。为了与负荷变动无关地将输出电压控制在规定的值以内,除了上述构成以外,还应该考虑根据负荷的状态改变有源滤波器5的升值。因为输出电压和扼流线圈41的电感值成比例关系,所以,如果扼流线圈41的电感值下降,则输出电压

也下降。以下对以这样的方式来改变电感的构成进行说明。

在如图 2 7 所示的构成中,就有源滤波器 5 而言,用电感不同的两个扼流线圈 4 1 a、扼流线圈 4 1 b 并联设置来代替扼流线圈 4 1。这些扼流线圈 4 1 a、扼流线圈 4 1 b 和 0 0 2 的连接通过开关 1 0 6 切换而实现的。即,大负荷时高电感扼流线圈 4 1 b 与 0 0 2 连接,小负荷时低电感扼流线圈 4 1 a 与 0 0 2 连接。

另外,在如图 2 8 所示的构成中,就有源滤波器 5 而言,在扼流线圈 4 1 上设置多个分抽头,分抽头通过开关 1 0 7 切换连接。

在上述构成中,如图 2 9 所示,根据负荷状态来切换电感。因此,负荷小时,通过降低电感,就可以将有源滤波器 5 的升压值抑制为较小。另一方面,大负荷时,通过提高电感,就可以使有源滤波器 5 的升压值增大。因此,在小负荷时,能够防止升压值增大。

在图 2 7 所示的构成中,虽然使用了电感不同的两个扼流线圈 4 1 a、扼流线圈 4 1 b,但并不限于此,也可以使用多个扼流线圈 4 1,并根据负荷大小正确地切换这些扼流线圈 4 1。如果这样的话,有源滤波器 5 的输出更接近于一定值。

此处,说明本实施例的变形例的空调机。

如图 3 0 所示,本实施例的变形例的空调机具有电源电压检测部 1 1 1 和升压值变更部 1 1 2。

电源电压检测部 1 1 1 是检测商用电源 1 的交流电压的电路,通过电阻对交流电压进行分压并检测出交流电压。升压值变更部 1 1 2 基于由电源电压检测部 1 1 1 检测出的电压判别交流电压是 1 0 0 V 还是 2 0 0 V,并根据该判别结果改变有源滤波器 5 的输出

电压的设定值。更具体地说，升压值变更部 112 将一个在交流 100V 时有源滤波器 5 的升压值成为交流 200V 时有源滤波器 5 的升压值的 2 倍的设定值输送给转换控制部 12。

另外，除了变更设定值以外，升压值变更部 112 也可以是这样的构成：即切换图 27 或图 28 所示的开关 106、107 来改变扼流线圈 41（41a，41b）的电感。

在本变形例的空调机，通过或变更有源滤波器 5 的输出电压的设定值，或切换电感值，则如图 31 所示，交流 100V 时的升压值就成为交流 200V 时的升压值的 2 倍。因此，有源滤波器 5 的输出电压与交流电压无关并保持一定。所以，能够在交流 100V 时和交流 200V 时共用一个有源滤波器 5。

另外，虽然电源电压检测部 111 用于判别商用电源 1 的种类，但也可用于检测电源电压的变动。如果利用该功能，根据电源电压的变动，通过改变有源滤波器 5 的输出电压的设定值或升压值，就能够使有源滤波器 5 的输出电压保持一定。所以，能够使电动压缩机 6 的运转保持稳定，结果，能提高空调机的可靠性。

【实施例 4】

下面根据图 32 至图 36 说明本发明的第四个实施例。在本实施例及以下将要描述的其它实施例中，对于具有与上述第 2 实施例的构成要素相同功能的构成要素，使用相同的符号，并省略对其的说明。

如图 32 所示，本实施例的空调机具有控制功率晶体管 43 电感的切换控制的切换控制部 201。

切换控制部 201 包括输入电源检测部 61'、输出电压检测部 62、输入相位检测部 202、峰值电流检测部 203、平均电流检测部 204、过升压检测部 205、积分电路 206、目标值设定部 207、运算器 208、(图中, FF) 触发器 209、振荡器 210 及驱动电路 70。

输入相位检测部 202 利用分压电阻将电流变换成电压, 以输入电流的波形作为输入电流的位相进行检测。除此之外, 输入相位检测部 202 也可以是利用变流器检测电流的方式构成。

峰值电流检测部 203 基于对由电流检测电阻 44 变换成电压值的电流值检测, 检测其峰值电流值是否超过了过电流检测电平。上述 044 是一个电阻值很微小 ($20\text{ m}\Omega$) 的过电流检测用电阻, 被设置在有源滤波器 5 的电源线上。

如图 33 所示, 上述峰值电流检测部 203 具有用于产生基准电压的电阻 221、222, 比较器 223, 输入电阻 224。该峰值电流检测部 203 当通过输入电阻 224 输入的检测电压 (电流值) 高于由电阻 221、222 产生的基准电压时, 检测出过电流。

平均电流检测部 204 基于对由电流检测电阻 44 变换成电压值的电流值的检测, 检测其平均电流值是否超过了过电流检测电平。如图 34 所示, 该平均电流检测部 204 具有用于产生基准电压的电阻 225、226, 比较器 227, 输入电阻 228。上述平均电流检测部 204 当通过输入电阻 228 输入的检测电压 (电流值) 高于由电阻 225、226 产生的基准电压时, 检测出过电流。

而且，将平均电流检测部 204 产生的基准电压设定成不同的且低于峰值电流检测部 203 产生的基准电压。

如图 35 所示，过升压检测部 205 具有电阻 231~234，和比较器 225。其中，电阻 231~232 构成分压有源滤波器 5 的输出电压的分压电路。电阻 233~234 对直流电压进行分压，构成产生基准电压的基准电压电路。比较器 235 在来自电阻 231~232 的检测电压高于基准电压时，检测出过电压。

积分电路 206 由电阻 206a 及电容器 206b 构成，输出平均电流检测部 204 及过升压检测部 205 的检测信号的积分值。

目标值设定部 207 基本上由误差放大器构成。该目标值设定部 207 产生一个与基准电压 V_{REF} 和 062 的输出之差成比例的值。另外，目标值设定部 207 在与输入基准电压 V_{REF} 的端子相同的端子上和积分电路 206a 连接。

如果将目标值设定部 207 的输出作为 A，将输入相位检测部 202 的输出作为 B，把输入电压检测部 61' 的输出（实效值）作为 C，运算器 208 根据 $I_M = A \cdot B / C$ 的运算公式输出运算值 I_M 。运算器 208 将运算值 I_M 及输入电流的差的信号和来自振荡器 210 的三角波比较，并输出 PWM 信号。

如可用在实施例 2 中描述的输入电流检测部 65（见图1）来检测与运算值 I_M 比较的输入电流。

209 具有三个输入端子 R1，R2，S 和一个输出端子 Q。在该 209 的输入端子 R1，R2 上分别输入峰值电流检测部 203 的检测信号和运算器 208 的运算值，而在另一端

子上输入来自振荡器 210 的一定周期的脉冲信号。上述 209 是一个根据输入端子 S 的输入信号和输入端子 R1 或输入端子 R2 的输入信号，输出驱动（激励）数据的 RS 触发器。

在如上构成的空调机中，由输入电压检测部 61' 根据桥式整流器 2 的输出，检测有源滤波器 5 的输入电压，同时，由输入相位检测部 202 检测有源滤波器 5 的输入电流。这些检测值被输入运算器 208 内。

由输出电压检测部 62 从滤波电容 3 的端子电压检测有源滤波器 5 的输出电压，同时，由过升压检测部 205 判断有源滤波器 5 有无过升压。输出电压的检测值被输入到目标值设定部 207 内。。

此外，根据由 044 从电流变换成的电压，由峰值电流检测部 203 对过电流进行检测的同时，而由平均电流检测部 204 检测过电流。

来自过升压检测部 205 的检测信号或来自平均电流检测部 204 的检测信号通过积分电路 206 输入目标值设定部 207 内，在此，除去噪音成分。在目标值设定部 207 中，根据基准电压 V_{REF} 对来自输出电压检测部 62 的检测值进行修正。修正后的值作为目标值输出给运算器 208。此时，当有源滤波器 5 上出现过电流或过电压时，因为来自积分电路 206 的检测信号变成低电平，所以，基准电压下降，与之对应地，目标值也减小。

运算器 208 利用来自输入电压检测部 61' 的检测值，来自输入相位检测部 202 的检测值及来自目标值设定部 207 的目标值按前述的方式进行运算。该运算结果作为决定功率晶体管 43 的

转换幅度的值而被输出。

由触发器 209 根据运算器 208 的输出和由振荡器振荡器 210 输出的以切换周期输出的脉冲信号来决定驱动数据。因此，驱动电路驱动电路驱动电路 70 根据以如上方式得到的驱动数据输出驱动信号来驱动功率晶体管 43。

另外，由过升压检测部 205 检测过升压或者由平均电流检测部 204 检测过电流时，因为目标值下降，驱动电路 70 停止功率晶体管 43 输出。进一步地，如果从峰值电流检测部 203 输出峰值电流检测信号，则由 209 根据该峰值电流检测信号和上述脉冲信号决定驱动数据。

在上述本空调机中，由于设置了过升压检测部 205，因此，即使输出电压检测部 62 处于不正常工作时，也可由过升压检测部 205 检测有源滤波器 5 的输出异常。由此，在切换控制部 201 中，因为保护功能发挥作用而消除了异常输出，所以，能够迅速地避免在滤波电容 3 等的部件上施加有过电压。

一般说来，在空调机中，转换电路具有使大电流换流的晶体管等的切换电源装置，通过这些装置使换流动作反复进行。因此，随着换流动作而产生的换流噪音出现在有源滤波器 5 的交流电源线上。

另一方面，在本空调机上的有源滤波器 5 的过电流保护电路将出现在电流检测电阻 44 上的电压作为电流检测出，比较该检测值的峰值和基准值，并进行保护动作。然而，由于在电流检测电阻 44 上流过的如图 36 的实线所示的峰值电流和以点划线所示的平均电流，因此，如果对平均电流也检测出过电流，则有必要降低过电

流检测电平。

但是，若降低了过电流检测电平，就会出现换流噪音使过电流保护电路动作的问题。

为此，在本空调机中，由于设置了平均电流检测部 204，因此，能够将峰值电流检测部 203 的过电流检测电平设得高一些。因此，能够防止因有源滤波器 5 上出现的线路噪音而使峰值电流检测部 203 误动作。

如前所述，虽然，平均电流检测部 204 及过升压检测部 205 通过比较器 227.235 进行检测，但有源滤波器 5 上产生的噪音分贝因线路噪音而变高。为此，如果将比较器 227.235 的输出原样地输出给反馈单元，反馈控制就会发散或停止。

对应地，在本空调机上，由于设置了对平均电流检测部 204 及过升压检测部 205 的检测信号积分的积分电路 206，因此，噪音引起的误输出的狭幅检测信号几乎由积分电路全部除去。所以，能够防止噪音引起的反馈控制的发散或停止。

进一步地，在本空调机中，输出电压检测部 62 的检测值基于通过目标值设定部 207 利用平均电流检测部 204 的检测信号修正的值来决定功率晶体管 43 接通的间隔。由此，在空调机的使用范围内负荷急剧变动或大负荷时，功率晶体管 43 的接通间隔缩短，施加在功率晶体管 43 上的负荷减轻。所以，在负荷急剧变动或重负荷时，也能使有源滤波器 5 稳定地运行，不必使本空调机停止运转。

【实施例 5】

下面根据图 3 7 至图 4 0 说明本发明的第五实施例。

如图 3 7 所示, 在本实施例的空调机的交流电源线上的商用电源和桥式整流器 2 之间设置噪音滤波器 3 0 1、输入电流检测部 3 0 2。另外, 本空调机具有控制功率晶体管 4 3 切换的切换控制部 3 0 3 和转换电路 4 所用电源部 3 0 4。此外, 在有源滤波器 5 上的功率晶体管 4 3 的发射极侧设置过电流检测用电阻 4 5。噪音滤波器 3 0 1 是除去商用电源 1 的线路噪音的过滤器。输入电流检测部 3 0 2 是用于检测从商用电源向转换电路 4 供给的输入电流的电路。

切换控制部 3 0 3 的构成基本上与第二实施例的切换控制部 6 0 (参照图 7) 相同, 即, 具有输入电压检测部 6 1, 输出电压检测部 6 2, 基准电压源 6 3, 误差放大器 6 4, 乘法器 6 6, 放大器 6 7, 振荡器 6 8 及电路驱动电路 7 0。另外, 本空调机除此之外还具有电阻 7 6、7 7, 过电压保持电路 3 1 1, 过电流保持电路 3 1 2, 比较器 3 1 3, 分频器 3 1 4, 电源频率检测电路 3 1 5 和微处理器 3 1 6 等。输入电压检测部 6 1 和输出电压检测部 6 2 分别由电阻构成。

过电压保持电路 3 1 1 相当于第二实施例中的由电阻 7 1、6 1 和比较器 7 4 构成的电路 (参照图 7)。该过电压保持电路 3 1 1 比较由电阻 7 6、7 7 检测出的有源滤波器 5 的输出电压 (检测电压) 和由电阻 7 1、7 2 产生保护电压, 在检测电压高于保护电压时, 强制使驱动电路驱动电路驱动电路 7 0 停止输出。

过电流保持电路 3 1 2 是当由电阻 4 5 检测了的流过功率晶体

管 4 3 的电流是过电流时输出过电流保护信号的电路。

比较器 3 1 3 比较由分频器 3 1 4 分频的振荡器 6 8 的输出、放大器 6 7 的输出、过电压保持电路 3 1 1 的输出和过电流保持电路 3 1 2 的输出,并输出一个 PWM 信号。

电源频率检测电路 3 1 5 是一个检测商用电源 1 的电源频率的电路。微处理器 3 1 6 是一个包含切换频率决定电路(图中 f_{sw} 决定电路) 3 1 7 的控制部。切换频率决定电路 3 1 7 根据输入电流检测部 3 0 2 及负荷电流检测电路 9 2 的各个输出决定功率晶体管 4 3 的切换频率。

电源部 3 0 4 是产生输给转换电路 4 上的各晶体管 2 1 ~ 2 6 的基极的控制信号,同时,产生切换控制部 3 0 3 用的电源电压的电路。该电源部 3 0 4 由具有高频转换器 3 2 1 的 DC/DC 变换器构成。

在高频转换器 3 2 1 的一次线圈 3 2 1 a、3 2 1 b 之间串联了切换晶体管 3 2 2,并且,它们与有源滤波器 5 的输出侧的电源线连接。在高频转换器 3 2 1 的二次侧上设有二次线圈 3 2 1 c ~ 3 2 1 g。在这些二次线圈 3 2 1 c ~ 3 2 1 g 上分别设置由二极管和电容构成的整流电路 3 2 3。

由上述二次线圈 3 2 1 c ~ 3 2 1 g 和各自的整流电路 3 2 3 构成的 U 相、V 相及 W 相电源电路与晶体管 2 1、2 3、2 5 的各个基极连接。由二次线圈 3 2 1 f 和整流电路 3 2 3 构成的 X 相、Y 相及 Z 相共用的电源电路与晶体管 2 2、2 4、2 6 的各个基极连接。

另外，在二次线圈 3 2 1 f 升压抽头上设置了由二极管和电容构成的另外一个整流电路 3 2 4。切换控制部 3 0 3 用的电源由该整流电路 3 2 4 及二次线圈 3 2 1 f 构成。而产生转换电路 4 的控制电压 V_c 的控制用电源由二次线圈 3 2 1 g 和整流电路 3 2 3 构成。

在如上构成的本空调机中，由误差放大器 6 4 输出有源滤波器 5 的输出电压相对于基准电压的误差。由乘法器 6 6 根据上述误差对输入电压进行修正。因此，就可以得到根据输出电压波形修正后的输入电压波形。

用电流检测电阻 4 4 检测桥式整流电路 2 的输出电流，并利用上述增幅器 6 7 与来自乘法器 6 6 的输入电压波形同步的对输出电流增幅。因此，放大器 6 7 的输出成为与来自乘法器 6 6 的输入电压波形同步的波形。

在比较器 3 1 3 中通过将放大器 6 7 的输出与经分频器 3 1 4 分频后振荡器 6 8 的输出的三角形波作比较，然后，发出一个 PWM 信号。该 PWM 信号经驱动电路 7 0 馈给功率晶体管 4 3 的控制电极，功率晶体管 4 3 就转换电流。结果，如图 3 8 所示，有源滤波器 5 的电流波形成为与输入电压波形同相位的正弦波。

在功率晶体管 4 3 的切换频率 f_{sw} 和切换损失及扼流线圈 4 1 的脉动电流 ΔI 之间存在这样的关系，即，如前所述的那样（参照图 5 8），当切换频率 f_{sw} 升高时，抑制了脉动电流，但切换损失增大。

因此，在本空调机中，如下地控制电源频率、输入电流、负荷

电流等的变化引起的输入电流的脉动变化以及控制分频器 314 的分频比, 就能可变地抑制转换频率 f_{sw} 。

用输入电流检测部 302 检测输入电流, 或者用负荷电流检测电路 92 检测负荷电流, 或者, 电源频率检测电路 315 检测电源频率, 该值或变化部分作为检测值被输入到微处理器 316 中。微处理器 316 根据预定的信息, 通过对这些检测值进行运算处理确定分频比, 从切换频率决定电路 317 输出设定该分频比的信号。

因此, 分频器 314 的分频比根据该信号变化, 而输送给比较器 313 的三角波的频率也变化。因此, 切换频率 f_{sw} 与输入电流或输出电流成比例地增加 (或减少)。

由电源频率检测电路 315 检测出电源频率升高 (降低) 时, 如图 39 所示, 微处理器 316 根据预定的信息, 控制切换频率 f_{sw} , 使其与电源频率成比例地变化。例如, 当电源频率从 50 Hz 上升到 60 Hz 时, 微处理器 316 输出把分频比变更到 1.2 倍的信号。

在从输入电流检测部 302、负荷电流检测电路 92 及电源频率检测电路 315 同时得到二个以上检测值的情况也一样, 微处理器 316 根据预先存储的信息, 进行运算处理, 对分频器 314 定出一个分频比。因此, 以最合适的切换频率来驱动功率晶体管 43。

另一方面, 在电源部 304 上, 有源滤波器 5 的直流输出馈给高频转换器 321 的一次线圈 321a 和切换晶体管 322, 变换成高频电流。因此, 该高频电流经高频转换器 321 的二次线圈 321c~321f 的整流后, 供给转换电路 4 电路上的晶体和这 2

1 ~ 2 6 的各个基极。

在高频转换器 3 2 1 中, 从二次线圈 3 2 1 c ~ 3 2 1 e 得到的 U 相电源、V 相电流和 W 相电源成为相互绝缘彼此独立的电源。各电源的输出分别供给 U 相的晶体管 2 1、V 相晶体管 2 3 及 W 相晶体管 2 5 的基极。

另一方面, 转换电路 4 的 X 相晶体管 2 2、Y 相晶体管 2 4 及 Z 相晶体管 2 6 的发射极都接地。这样, 晶体管 2 2、2 4 和 2 6 的驱动用电源被作为共用电源。由二次线圈 3 2 1 f 及整流电路 3 2 3 构成的电源成为 X 相、Y 相及 Z 相的共用的 X Y Z 相电源。该 X Y Z 相电源的输出供给晶体管 2 2、2 4、2 6 的基极。

由于有源滤波器 5 及转换电路 4 的接地点是同电位的, 因此, 有源滤波器 5 电源的接地点和 0 0 4 的 X 相、Y 相、Z 相电源的接地点是通用的。在本空调机中, 在二次线圈 3 2 1 f 上设升压抽头, 对从该升压抽头上得到的输出整流, 然后, 供给切换控制部 3 0 3。

在上述情况下, 虽然, 从线圈 3 2 1 f 的升压抽头上获取输出, 但也可以利用电压下降电路 (图中未示出) 获取输出来代替升压抽头。

通常要求切换控制部 3 0 3 上的比较器 3 1 3 等的电源输出 1 5 V 以上的电压, 而通过上述构成, 因为转换电路 4 的 X 相、Y 相、Z 相的电源通用, 所以, 能够简化电路, 降低成本。

然而, 在有源滤波器 5 上会出现因输入电流的影响输入电压变形的问题。为消除该问题, 采用以下构成来代替切换控制部 3 0 3 内的输入电压检测部 6 1, 输出电压检测部 6 2, 基准电压源 6 3,

误差放大器 64 输入电流检测部 65，乘法器 66，放大器 67 及振荡器 68。

在如图 40 所示的构成中，具有波形发生器 331，同步电路 332 和接通（ON）时间控制电路 333。

波形发生电路 331 可由微处理器来构成，并预先存储一个相对于输入电流的相位角 θ 的正弦波（ $\sin \theta$ ）的值，生成一个与正弦波近似的波形。同步电路 332 使正弦波的近似波形与由输入电压检测部 61 检测出的输入电压的相位同步。接通时间控制电路 333 通过同步电路 332 的输出使相对于功率晶体管 43 的切换周期 T 的 ON 时间 T_{on} 为 $T_{on} = kT(1 - \sin \theta)$ （ k 为常数）地控制功率晶体管 43。

通过上述构成，基于由相位角 θ 生成的正弦波的近似波形，数字式地控制功率晶体管 43 的转换的 ON 时间。因此，输入电流即使变形也基本上能整形成近似的正弦波。结果，能够解决输入电压受到输入电流的影响而变形的问题。

【实施例 6】

下面，根据图 41 至图 48 说明本发明的第 6 实施例。

如图 41 所示，本实施例的空调机除了具有切换控制部 60 以外，还具有过电压检测电路 401 及开关 402。切换控制部 60 还具有输出 ON/OFF 电路 403。该输出 ON/OFF 电路 403 根据来自图中未示出的变换控制器输出的有源滤波器起动信号，使驱动电路驱动电路驱动电路 70 的输出为 ON 或 OFF。

上述过电压检测电路 401 例如可以是具有与第二实施例的空

调机中的由电阻 71~73、76、77 和比较器 74（参照图 7）构成的过电压保护电路基本相同功能的电路。当有源滤波器 5 的输出电压高于规定值以上时，该过电压检测电路 401 输出检测信号。开关 402 是通断引向切换控制部的电源供给线的开关，输入上述检测信号时，该开关为 OFF 状态。

根据上述构成，即使因切换控制部 60 的故障而使有源滤波器 5 的输出电压出现异常，只要通过断开开关 402，就可以停止向切换控制部 60 供给电源。因此，能够确实地使比较器 69 停止产生 PWM 信号，停止有源滤波器 5 引起的的升压动作。

如图 42 所示，在切换控制部 60 中，还设有分压电路（图中，1/N）411，限制器 412 及开关 413。

分压电路 411，限制器 412 及开关 413 串联在误差放大器 64 和乘法器 66 之间。分压电路 411 是将误差放大器 64 的输出分压成 1/N 的电路。限制器 412 是一个将分压电路 411 的输出限制在规定值以下的电路。

开关 413 在有源滤波器 5 起动时连接限制器 412 的乘法器 66，而在有源滤波器 5 起动以外的时间连接误差放大器 64 和乘法器 66。开关 413 的动作受到表示有源滤波器 5 是否在起动时的控制信号控制。

此处，把从切换控制部 43 发出切换控制信号开始之后直到有源滤波器 5 的输出电压接近于目标电压期间称作为起动时。

利用这样的构成，在有源滤波器 5 的起动时的动作时，误差放大器 64 的输出直接输入乘法器 66，此时，与第二实施例的切换

控制部 60 同样地生成 PWM 信号。

另外，在有源滤波器 5 起动时，误差放大器 64 的输出经分压电路 411 和限制器 412 输入 066。这样，通过分压电路 411 把误差放大器 64 的输出分压成 $1/N$ ，有源滤波器 5 的输出电压的目标电压明显降低。

在图 41 所示的空调机中，如图 43 的虚线所示，输出电压从初始电压上升，一旦超过目标值之后回落到目标值。相应地，具有分压电路 411 的空调机中，输出电压如图 43 的点划线所示地从初始电压慢慢地上升到目标电压。因此，虽然，输出电压到目标电压的时间比图 41 所示的空调机的长，但减少了输出电压超过目标值成过升压的现象。

在上述构成中，在分压电路 411 的输出即使通过分压还是增大的情况下，利用限制器 412 抑制在一定值以下。因此，能够将每单位时间内的输出电压的上升抑制在一定值以下。所以，输出电压过升压的现象被进一步减少。

在输出电压达到目标电压并成稳定状态时，随着电源或负荷的变动，输出电压变动时，通过切换控制部 60 的反馈控制，能够即时地抑制该变动。因此，在输出电压稳定时，为了消除分压电路 411 及限制器 412 的动作应答速度的延迟，将开关 413 切换到误差放大器 64 侧。

在本空调机中，采用了如图 44 所示的切换控制部 60 的另外的构成。在该构成中，振荡器 68 的振荡频率根据输入电流检测部 65 的输出而变化。

根据上述的构成, 对应于负荷大小改变振荡频率. 具体地说, 负荷电流大时, 发振频率降低, 负荷电流小时, 振荡频率升高。

此处, 乘法器 6 6 的输出包含所谓的作为滤波电容 3 的端子电压的直流电压和来自 0 6 2 的输入电压波形的二个要素。因此, 振荡器 6 8 与负荷 电流大小无关地以一定振荡频率振荡时, 在负荷电流小的情况下, 即, 在由一定时间内的负荷消耗引起的直流电压的电压降低的情况下, 该电压的降低比由有源滤波器 5 的升值值要小。

因此, 直流电压继续上升, 此时, 由于来自乘法器 6 6 的输出的直流电压的要素优先, 而输入电压波形的要素降低。为此, 难以或者不可能地控制电流波形接近于输入电压波形。

如图 4 5 所示, 在负荷电流变小的状态下, 直流电压的要素作用的 P W M 信号的目标值是 H, 即使在直流电压要素上再附加电压波形要素, 在整个波形上存在目标值 I。然而, 在负荷小的状态下, 因为直流电压的要素作用的 P W M 信号的目标值成为如图虚线的 J, 所以, 当附加输入电压波形的要素时, 目标值也变狭为波形的一部分 K。

对此, 如上所述, 如果振荡器 6 8 的振荡频率在负荷电流小时, 由驱动电路 7 0 输出的切换控制信号的周期缩短, 而且, 切换控制信号的负荷比 (或占空率) 变小。所以, 能够抑制切换控制信号的一个脉冲引起的直流电压的上升。因此, 从如图 4 5 的目标值 H 向 I 的变化使幅度变小, 结果是 K 幅变宽, 并且, 在输入电压的几乎整个波形上可得到 P W M 信号。所以, 即使负荷电流小的时候, 能

够实现抑制高频电流和提高功率因数。

在负荷电流大时，如上所述，即使不改变振荡频率，在输入电压的整个波形上也能得到 P W M 信号。相反，在负荷电流大时，振荡频率升高时，功率晶体管 4 3 的损失增加，该损失随着负荷电流的增大而增大。由于这会导致功率晶体管 4 3 的额定值上升，也就是费用上升，因此，期望仅在负荷小时升高振荡频率。

在本空调机中，采用了如图 4 6 所示的切换控制部 6 0 的另外的构成。在该构成中，在输出电压检测部 6 2 和输出 O N / O F F 电路 4 0 3 之间设置相位检测电路 4 2 1。相位检测电路 4 2 1 是检测由输出电压检测部 6 2 检测出的输入电压波形上的零交叉点的相位的电路。

切换控制部 6 0 使电流波形接近输入电压波形地控制功率晶体管 4 3 的切换，此时的输入电压、P W M 信号及流过功率晶体管 4 3 的电流的各波形成为如图 4 7 所示的那样。在该图中，流过功率晶体管 4 3 的电流在输入电压的峰值部分变大。

另外，有源滤波器 5 的起动时输出电压和目标电压之差成为最大，与之相对应，P W M 信号的负荷比（占空比）也最大。为此，输入电压成为峰值时的 P W M 信号的负荷比成为最大，此时，流过功率晶体管 4 3 的电流也最大。

该最大电流是决定功率晶体管 4 3 的最大额定的主要因素，最大电流值（最大额定）高时，功率晶体管 4 3 的费用也高。因此，通过抑制最大电流值，能够降低功率晶体管 4 3 的费用。

上述构成使有源滤波器 5 在输入电压的零交叉点起动。该动作

具体地说以如下方式进行。相位检测电路 4 2 1 检测输入电压的零交叉点时输出检测脉冲。输出 ON/OFF 电路 4 0 3 在输入有源滤波器起动信号后, 在最初的检测脉冲发生时对 0 驱动电路驱动电路 7 0 馈给一个使输出为 ON 的控制信号。

因此, 有源滤波器 5 的起动在输入电压的零交叉点的定时处进行, 所以, 能够减小流过功率晶体管 4 3 的最大电流值, 能够低设功率晶体管 4 3 的最大额定值。结果, 能够降低功率晶体管 4 3 的费用及提高其可靠性。

图 4 8 所示的空调机为了与图 4 6 所示的相同地减小流过功率晶体管 4 3 的电流, 使 扼流线圈 4 1 的电感在有源滤波器 5 起动时变化。

在有源滤波器 5 中, 通过功率晶体管 4 3 的转换来控制输入电流的流动。为此, 在 PWM 信号的负荷比为一定的状态下, 扼流线圈 4 1 的电感降低时, 流过功率晶体管 4 3 的电流值变大, 另一方面, 电感高时电流值变小。在上述构成中, 通过在有源滤波器 5 起动时升高电感, 就可使流过功率晶体管 4 3 的电流变小。

具体地说, 在有源滤波器 5 上, 设置一个与扼流线圈 4 1 串联的扼流线圈 4 4 1, 以及与扼流线圈并联的晶体管 4 4 2。该晶体管 4 4 2 根据 ON/OFF 控制电路 4 4 3 的输出成 ON 或 OFF 状态。另外, ON/OFF 控制电路 4 4 3 在输入有源滤波器起动信号后仅在一定时期内向晶体管 4 4 2 输送一个 OFF 控制信号, 另一方面, 在除此以外的空调机动作时, 向晶体管输送一个 ON 控制信号。

在上述构成中，在有源滤波器 5 起动时，根据有源滤波器 5 的输出，仅在一定时间内晶体管 442 处于 OFF 状态。由于扼流线圈 441 与扼流线圈 41 串联，因此，有源滤波器 5 上的电感升高。由此，使流过功率晶体管 43 上的电流值减小。

上述期间经过之后，因为通过 ON/OFF 控制电路 443 的控制，而使晶体管 442 处于 ON 状态，所以，扼流线圈 441 与扼流线圈 41 断开。所以，有源滤波器 5 上的电感仅仅是扼流线圈 41 的电感。

到此为止，关于发明的详细说明了的几项中的具体的实施方式或实施例使本发明的技术内容清楚明了，但是，不应该仅限于这些具体的例子而作狭义的解释，在本发明的构思及如下记载的权利要求书的范围中，可以进行各种修改而也能实施。

图 1

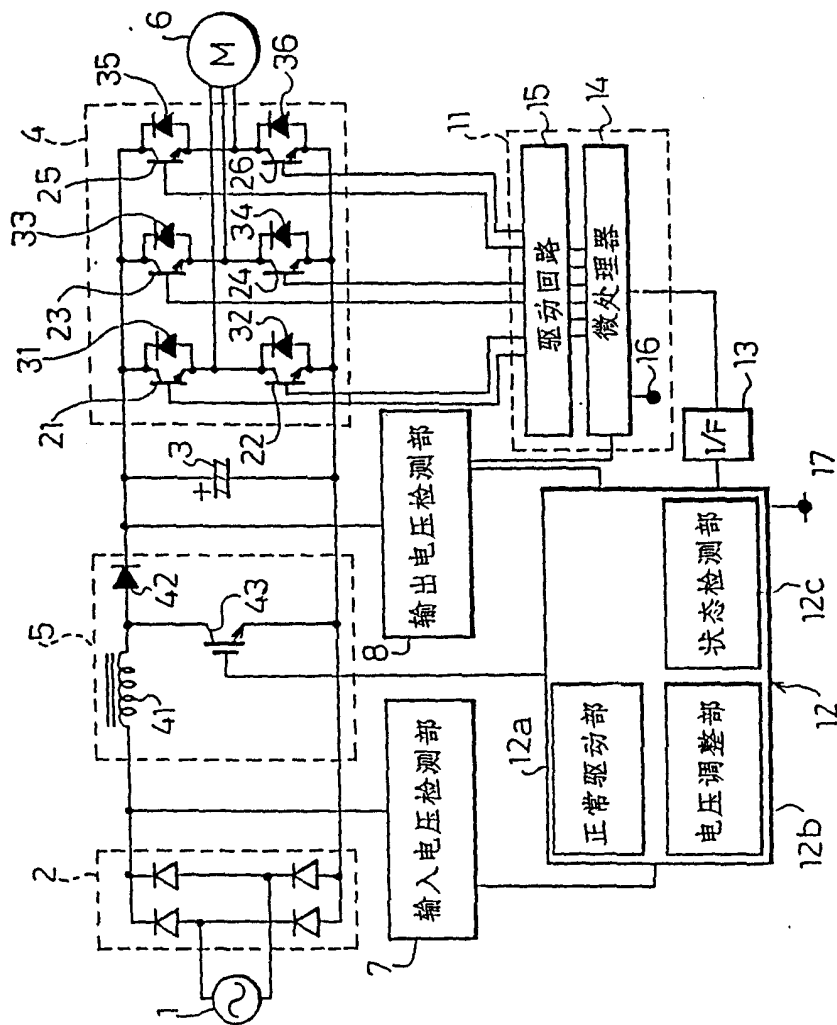


图 3

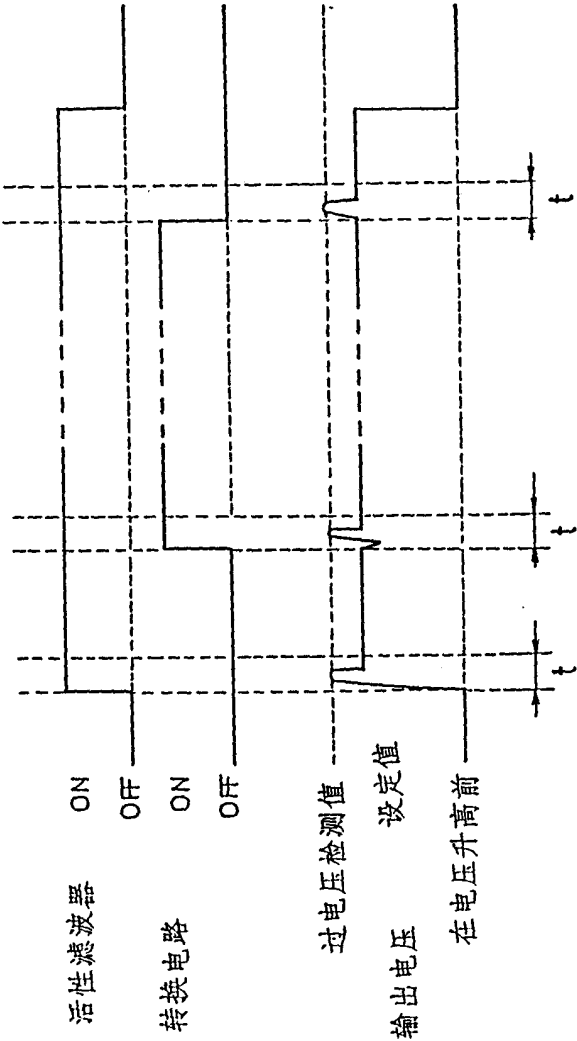
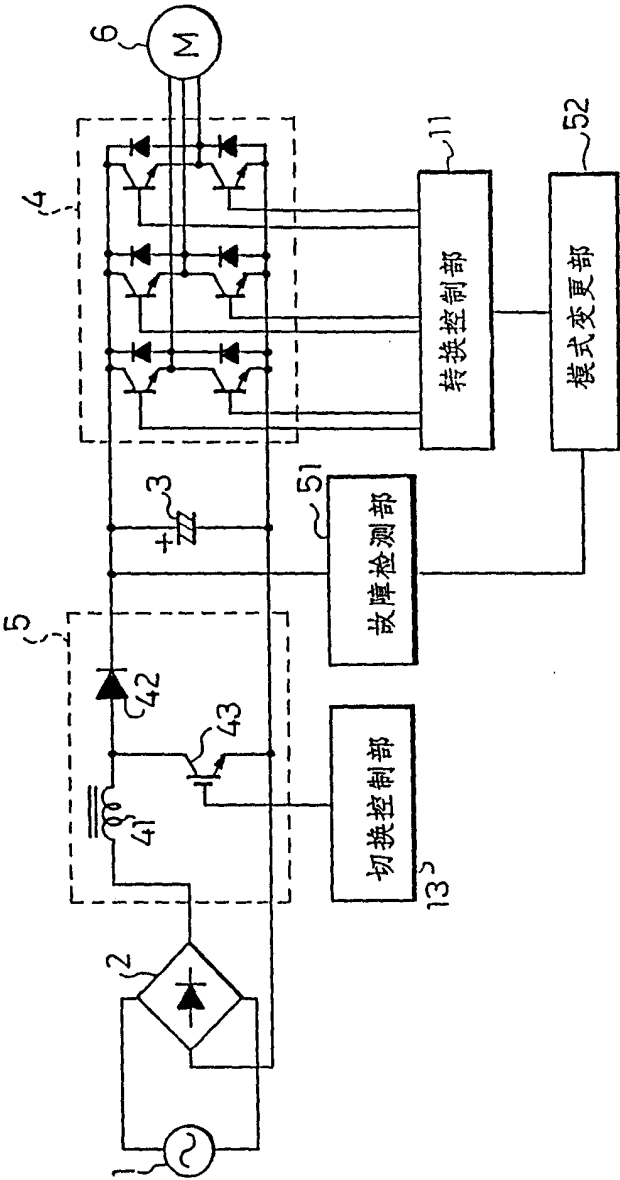
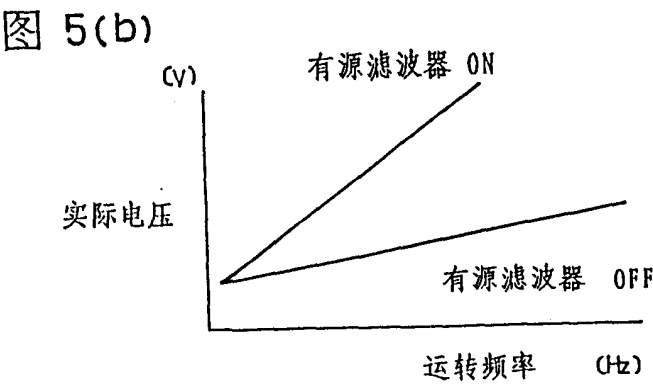
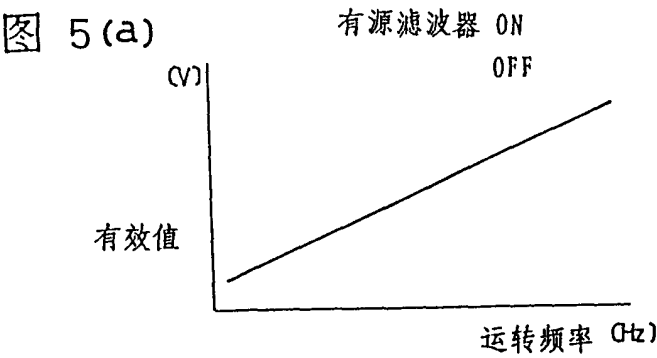


图 4





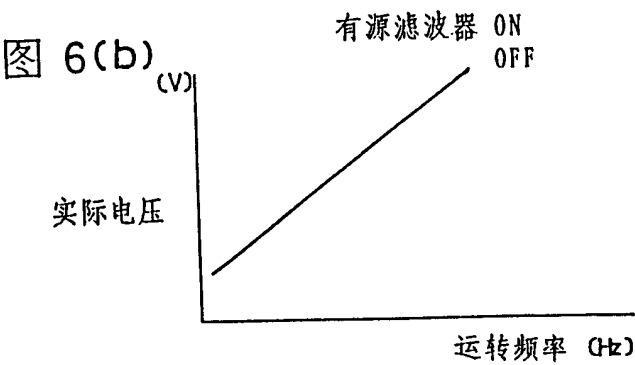
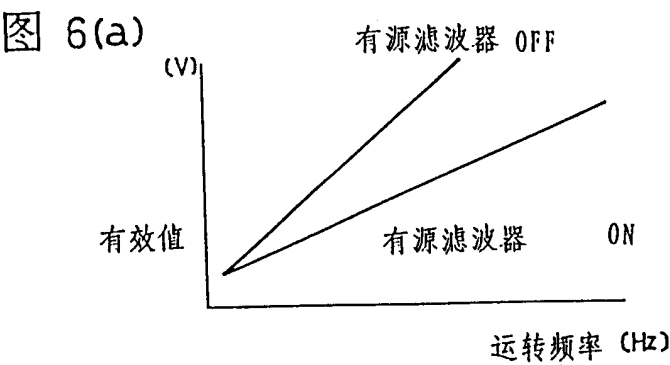
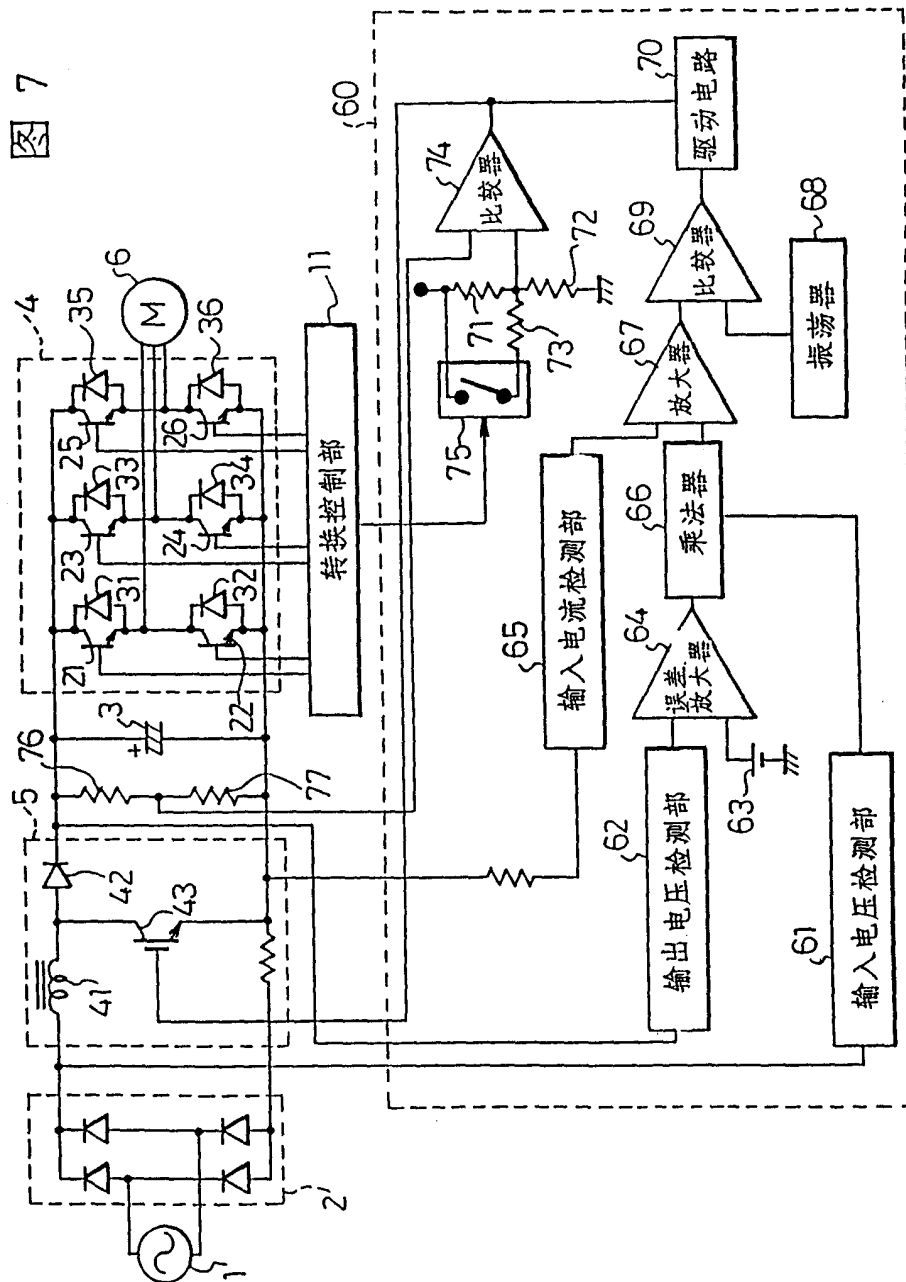


图 7



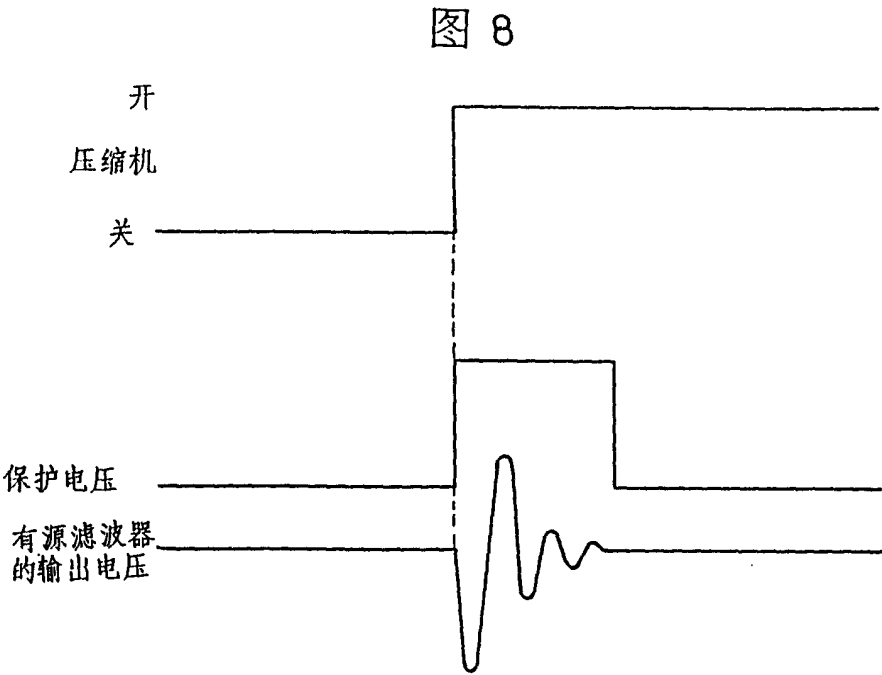
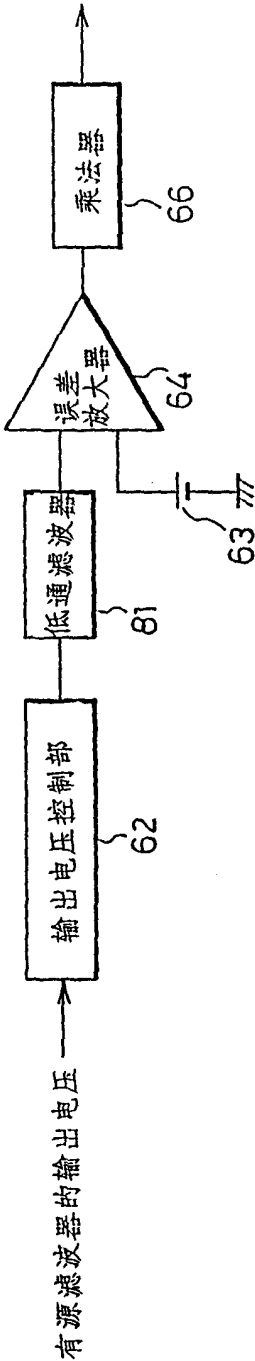
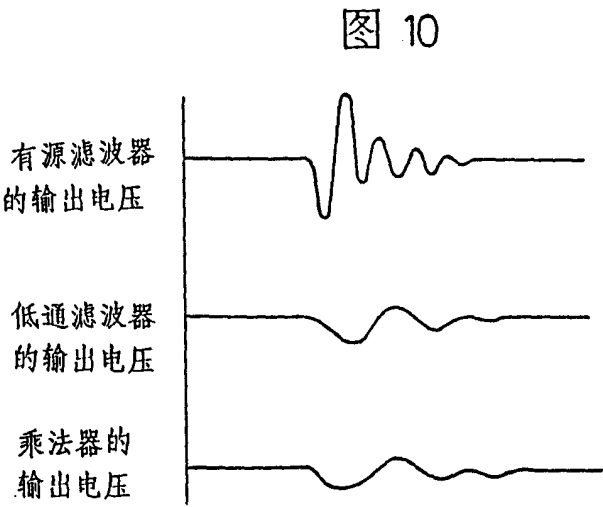


图 9





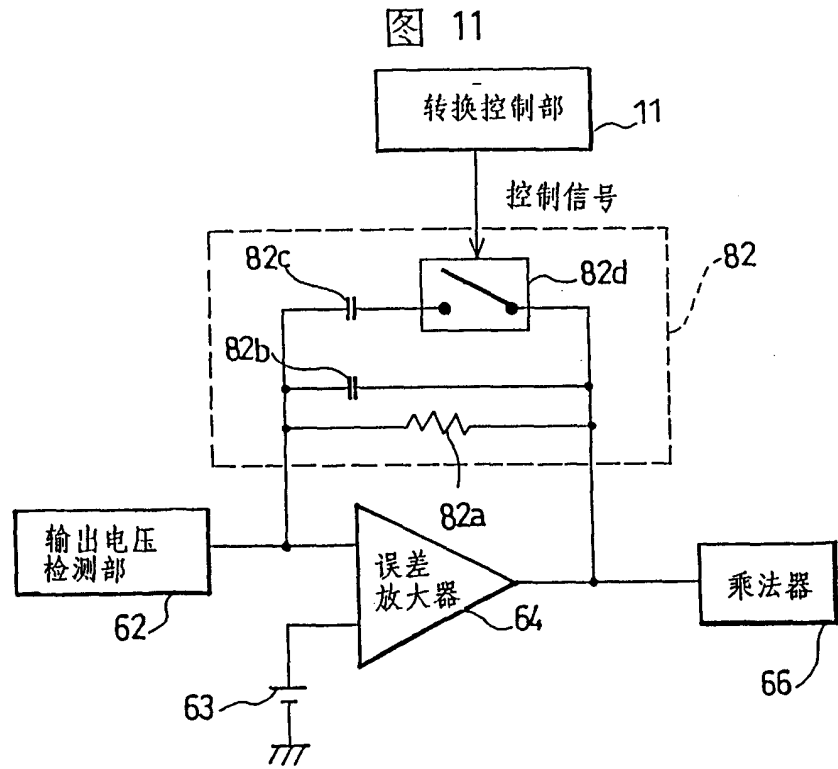
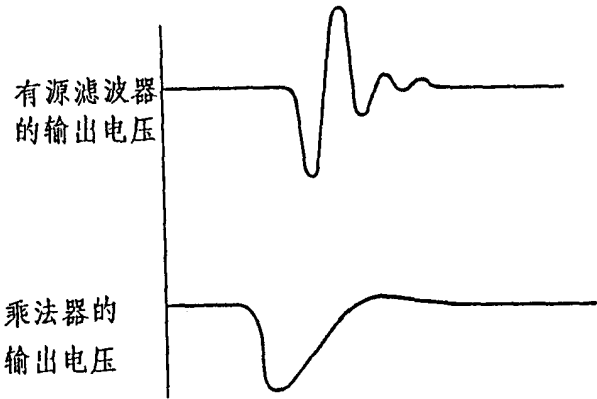


图 12



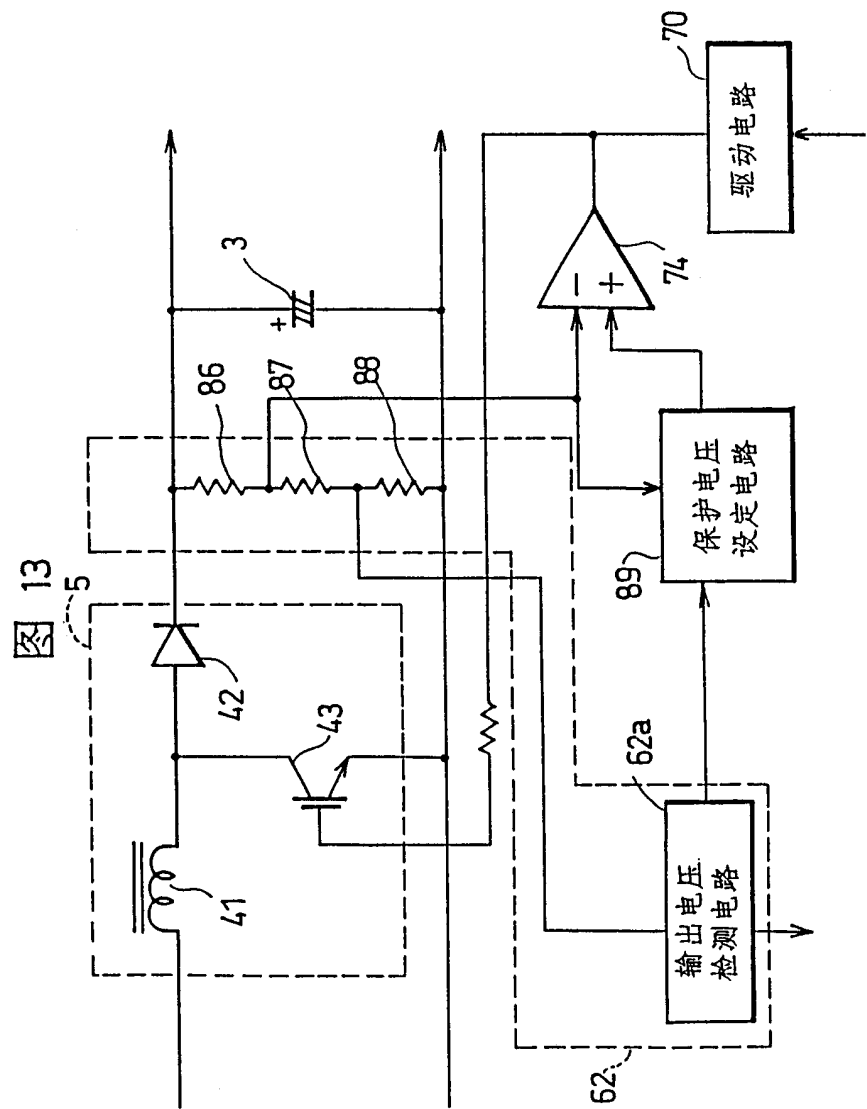


图 14

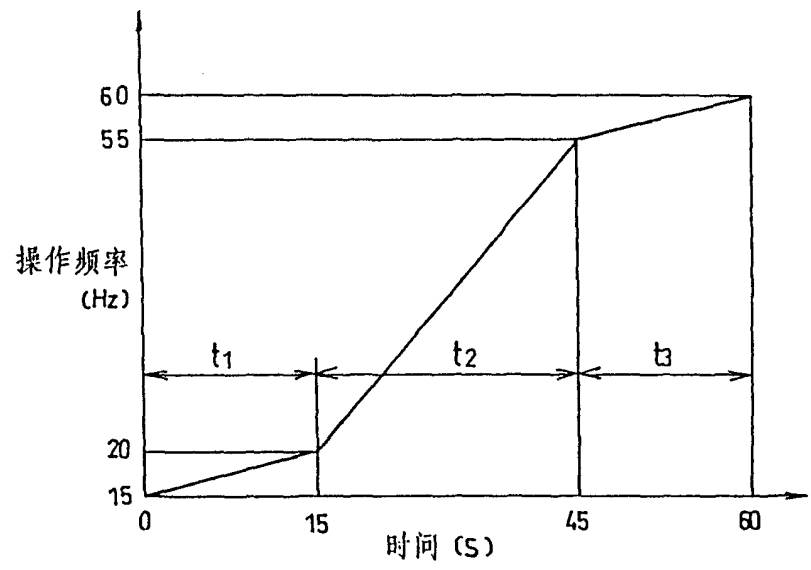


图 15

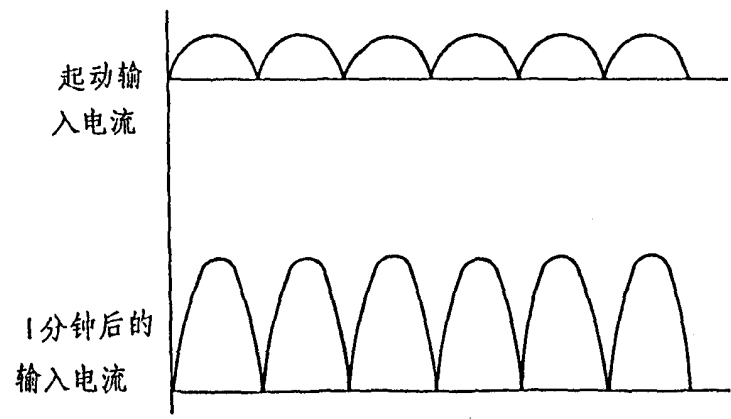


图 16

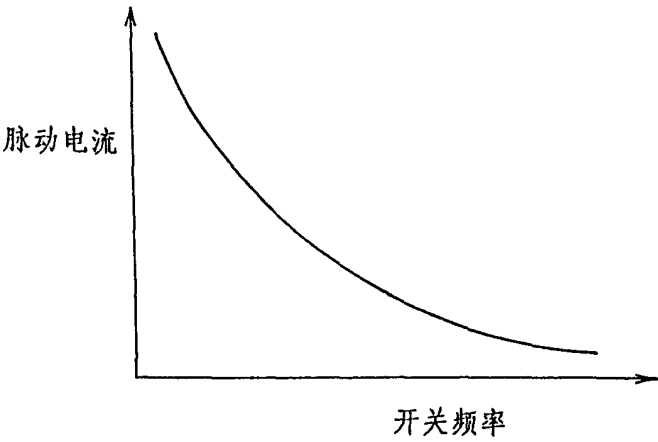


图 17

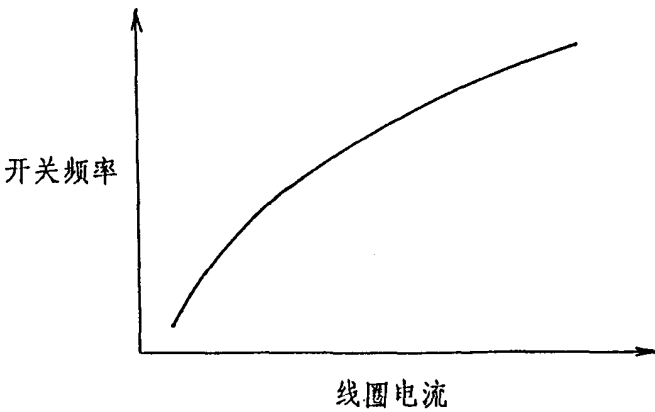


图 19

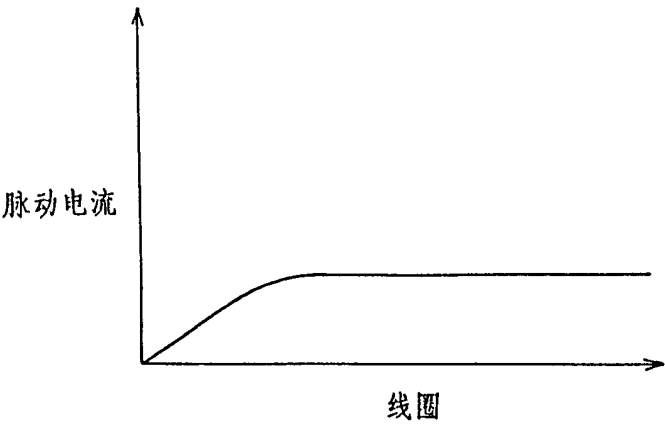


图 20

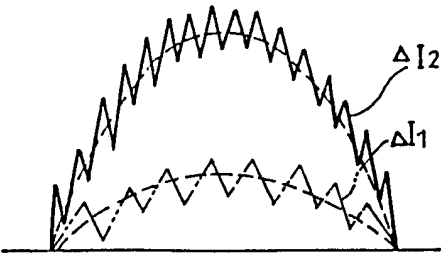


图 22

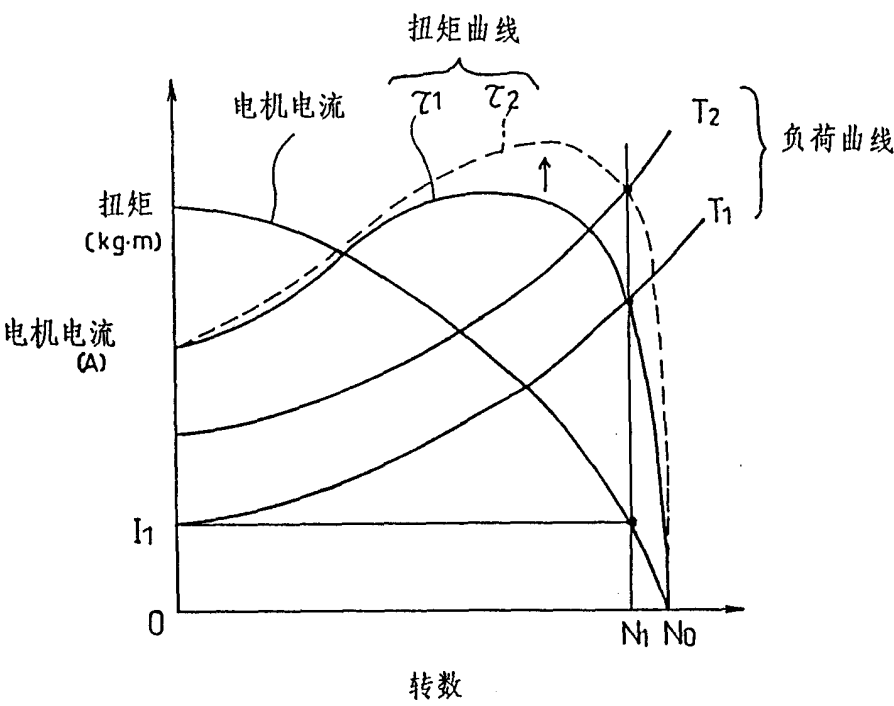


图 23

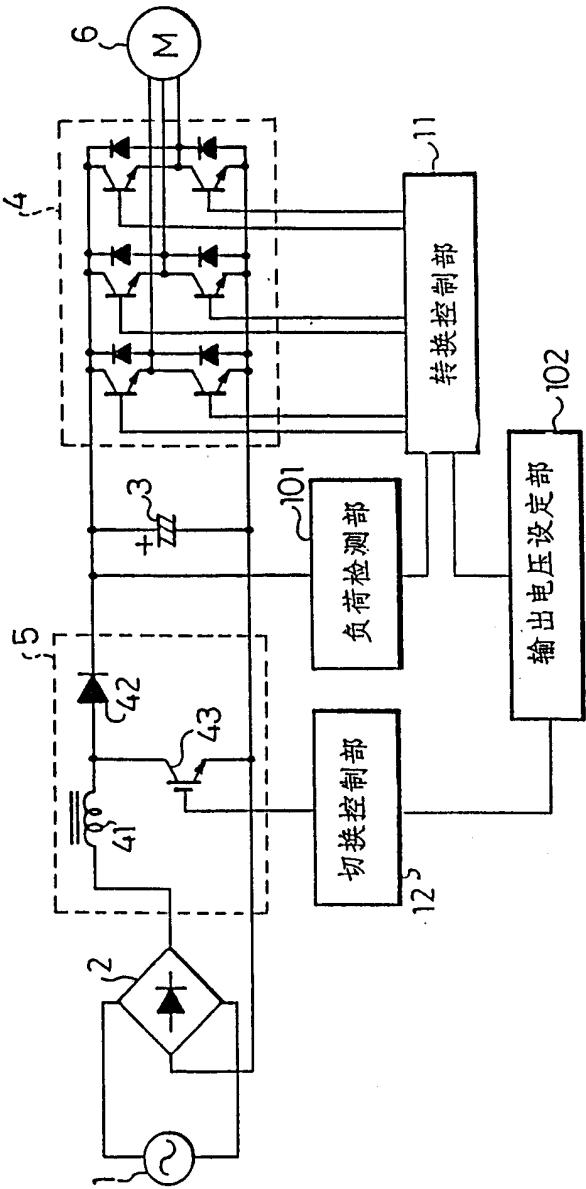


图 24

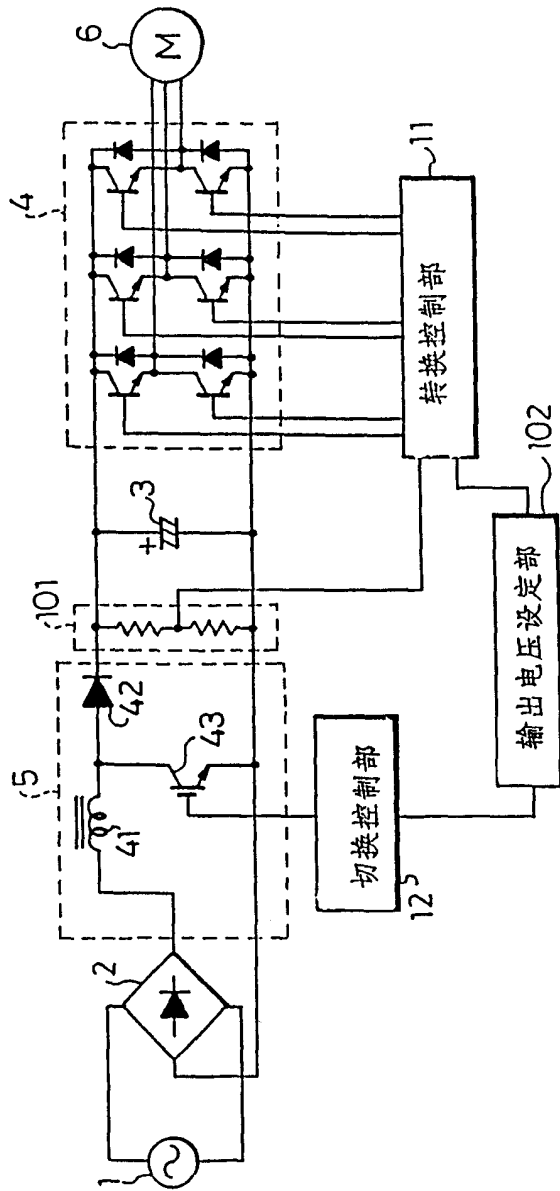


图 25

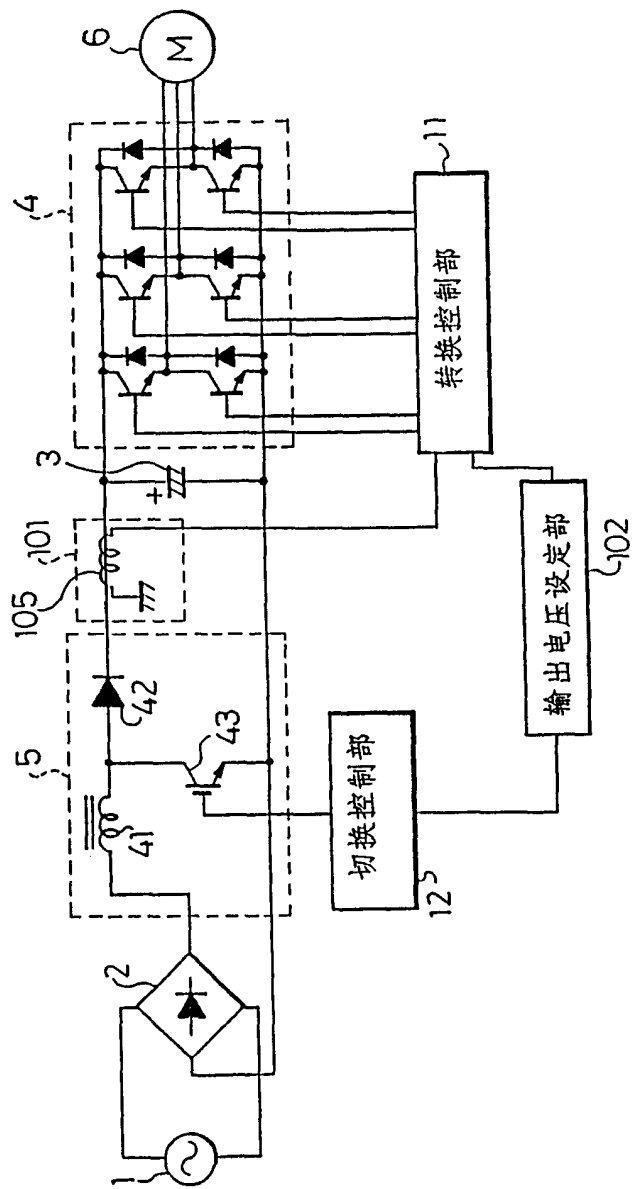


图 26(a)

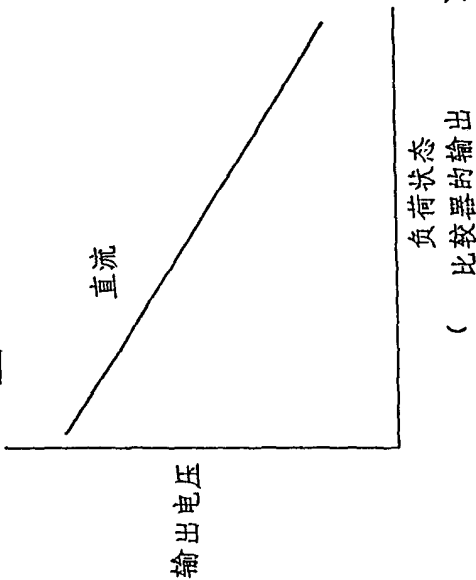


图 26(b)

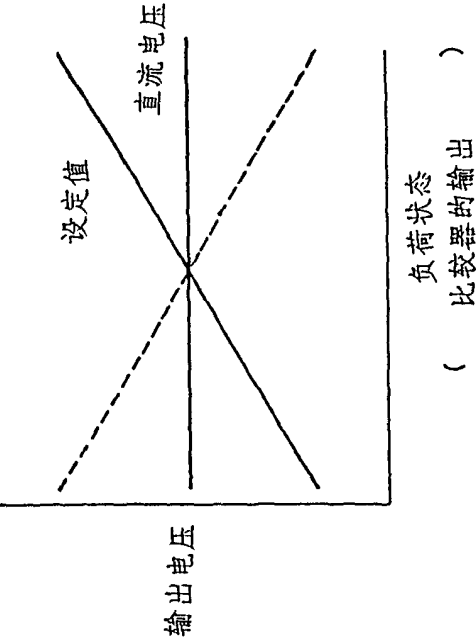


图 27

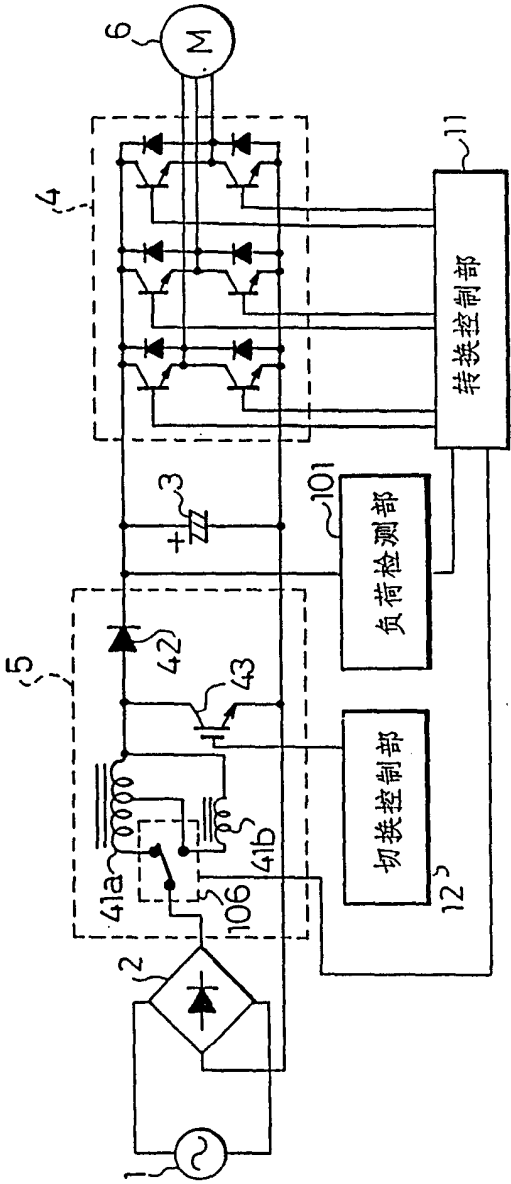
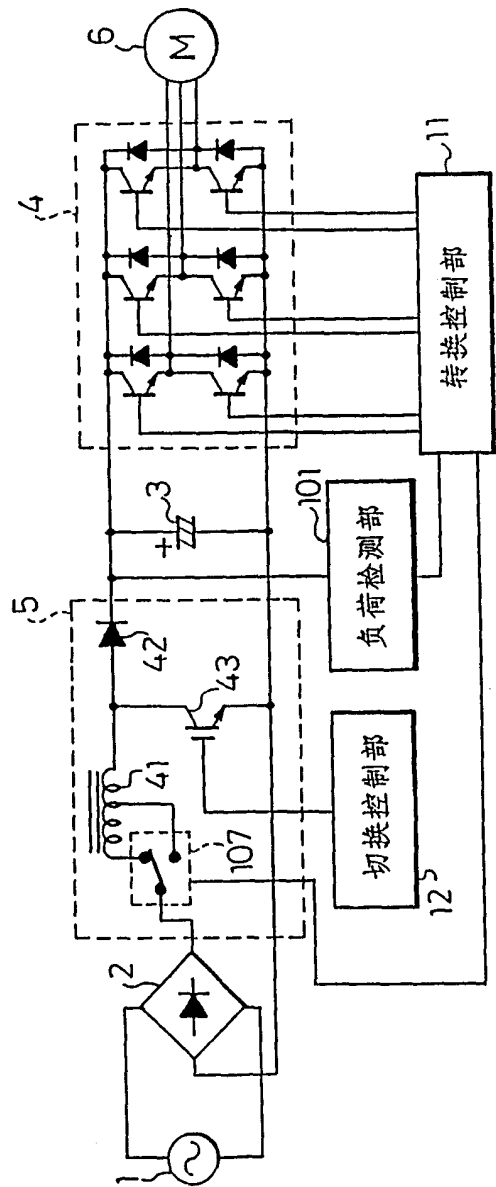


图 28



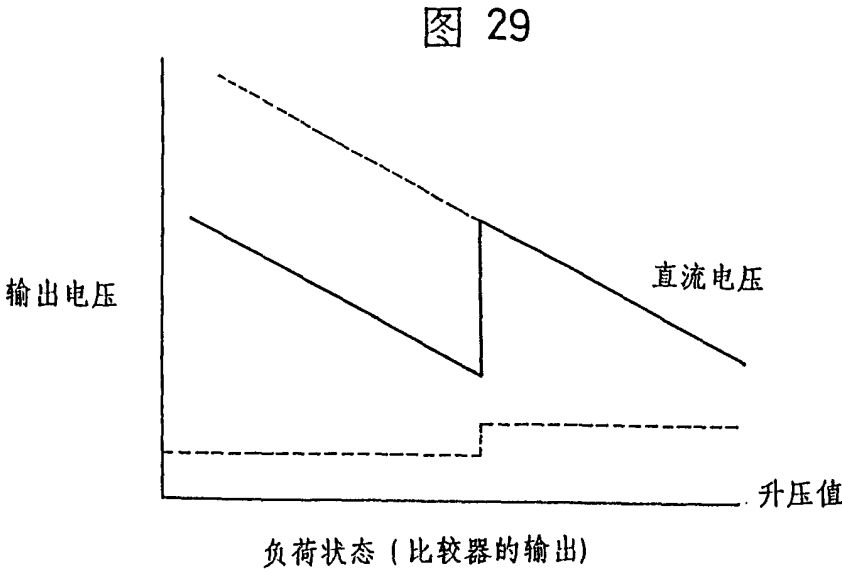
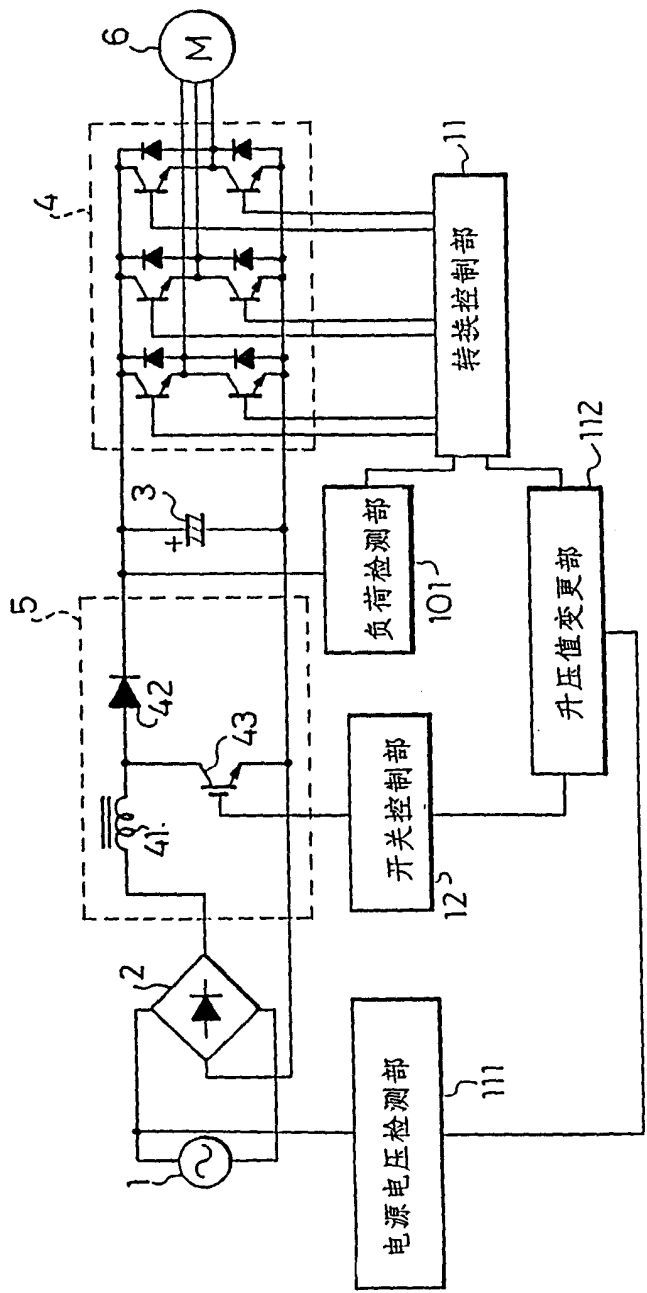


图 30



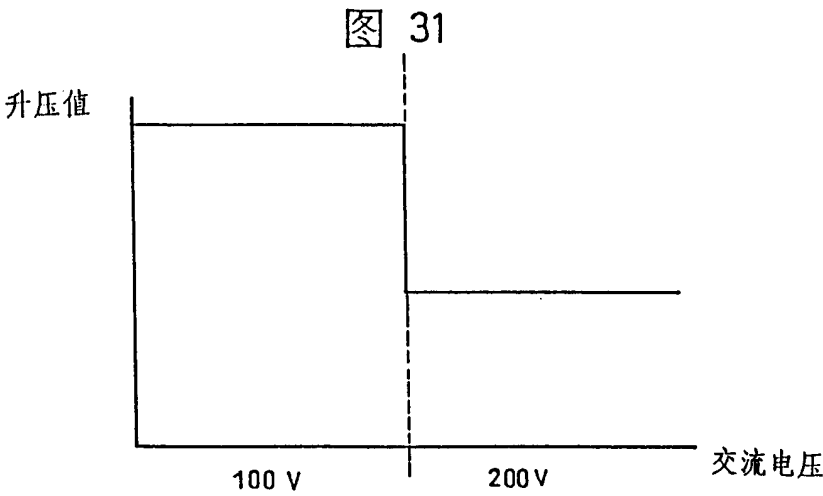
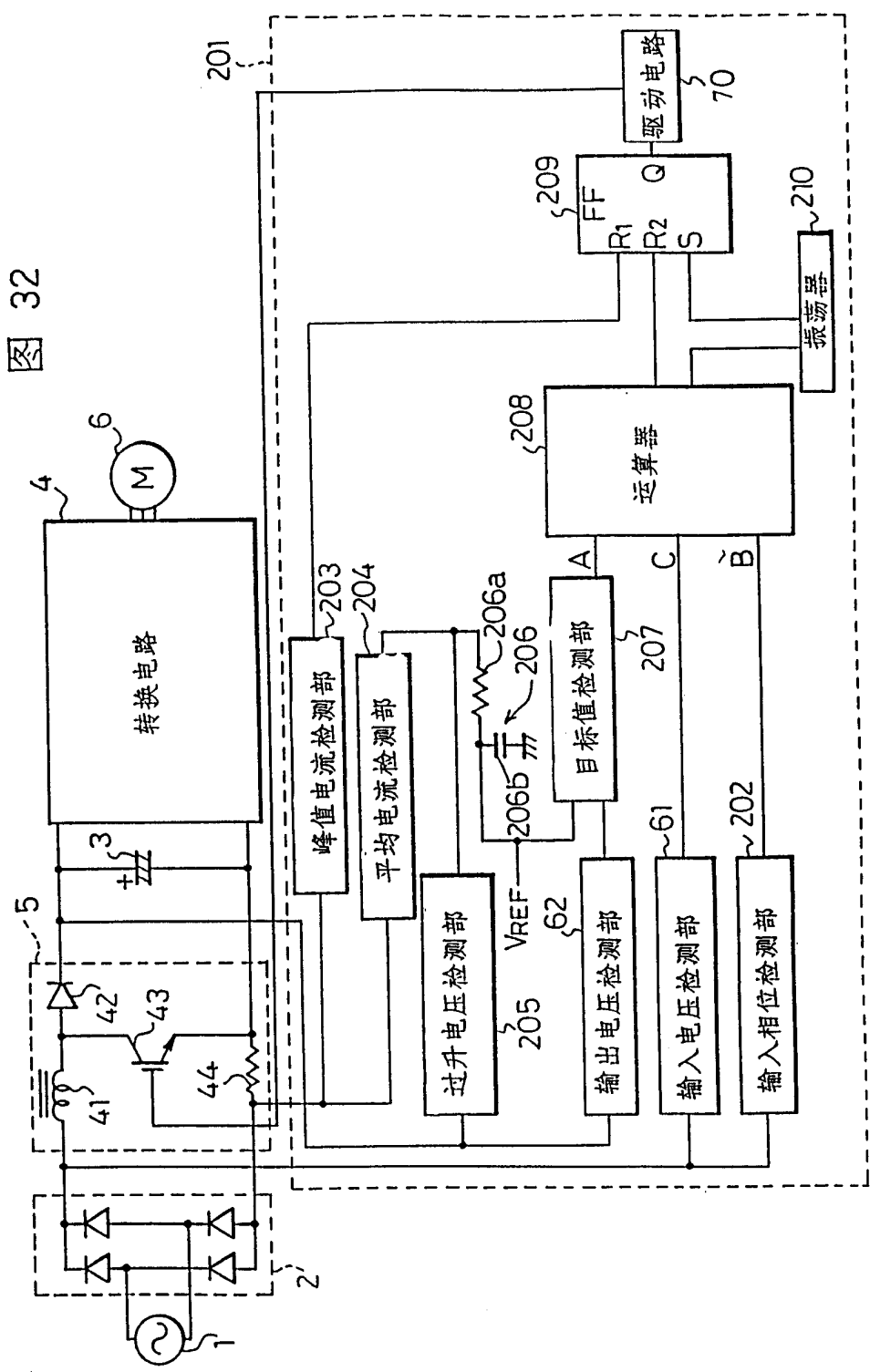


图 32



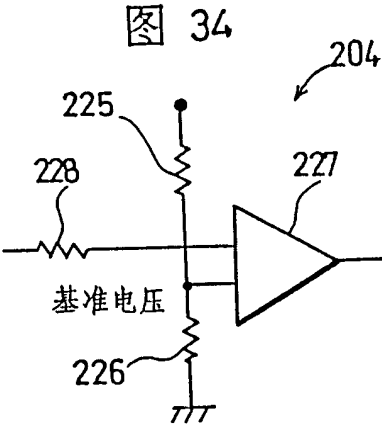
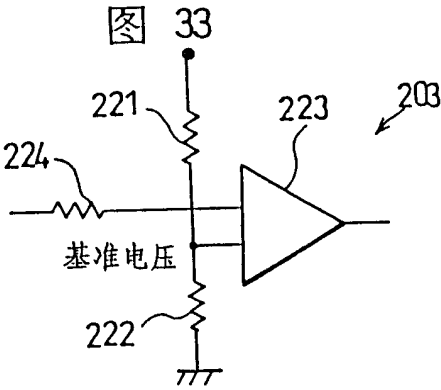


图 35

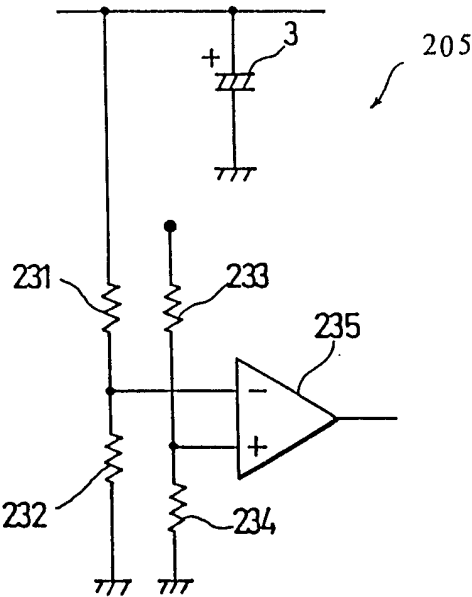
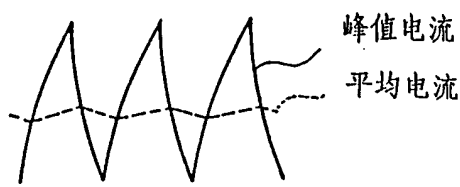


图 36



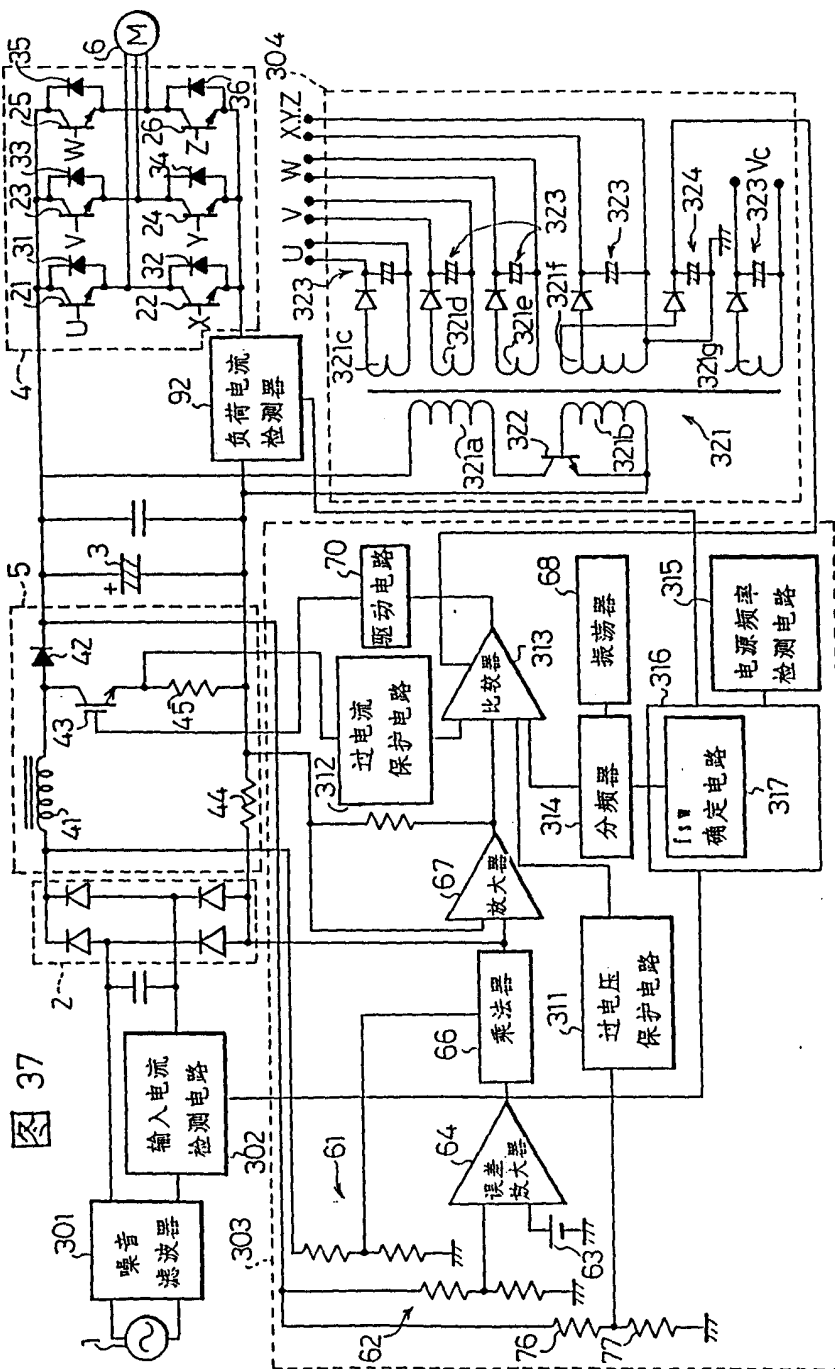


图 38

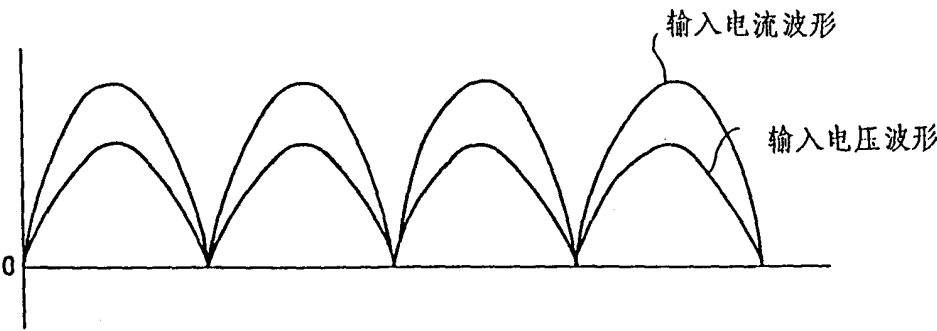


图 39

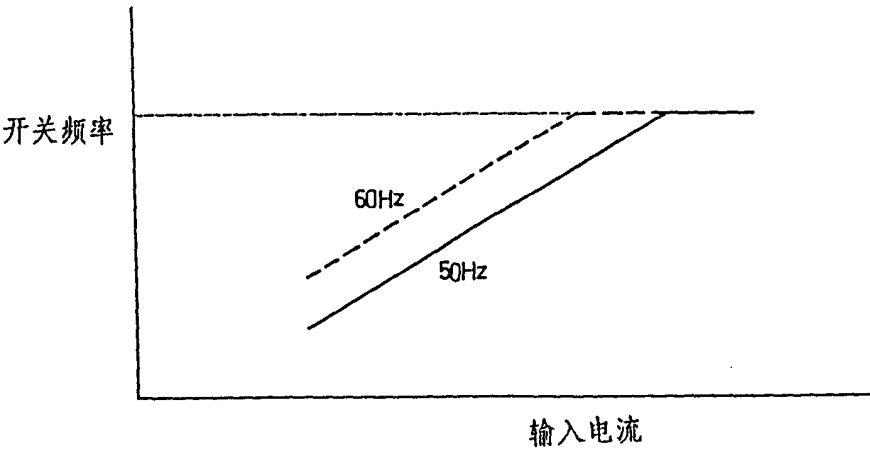
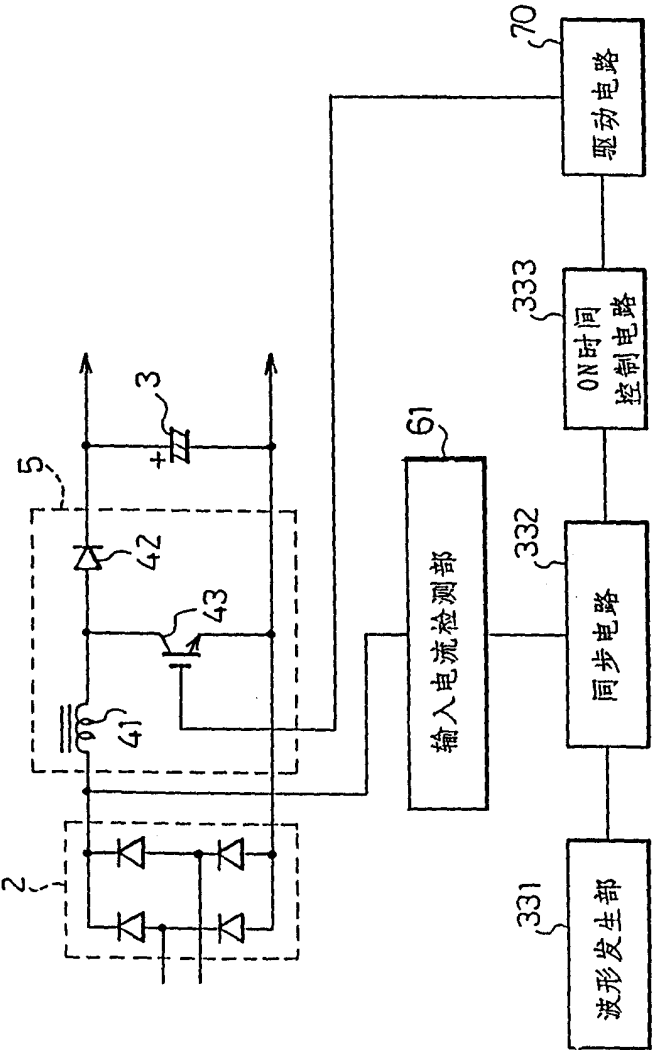


图 40



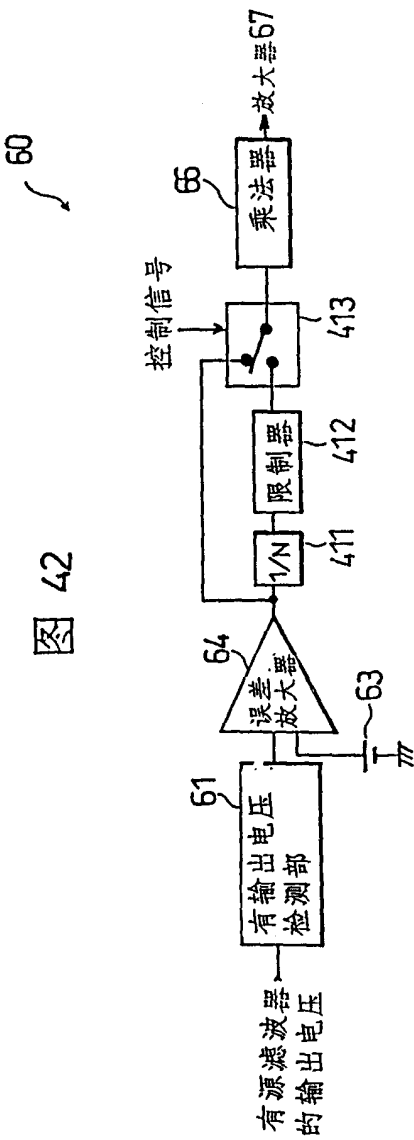


图 43

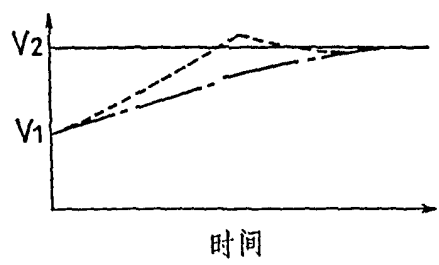
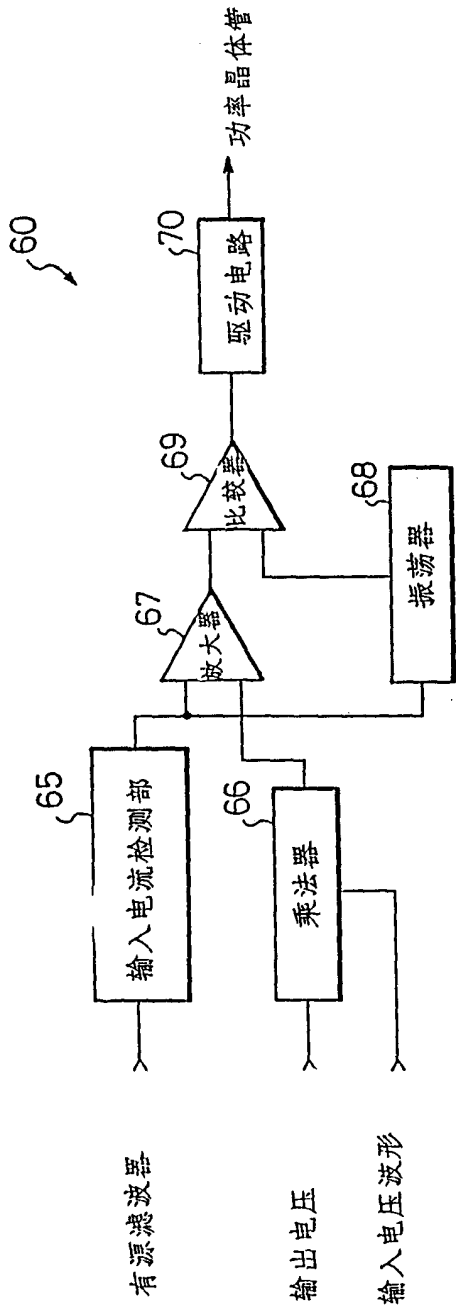


图 44



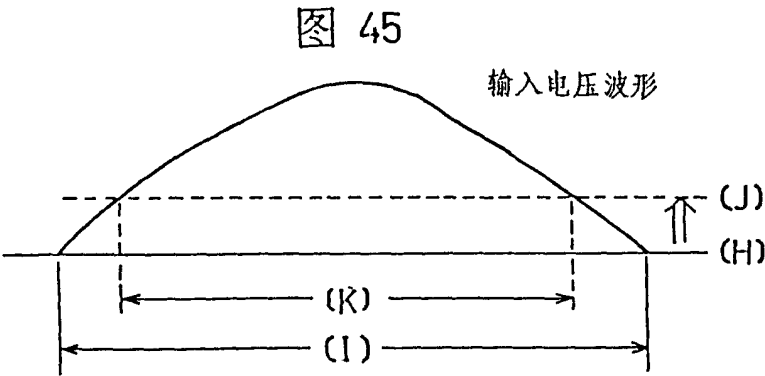


图 46

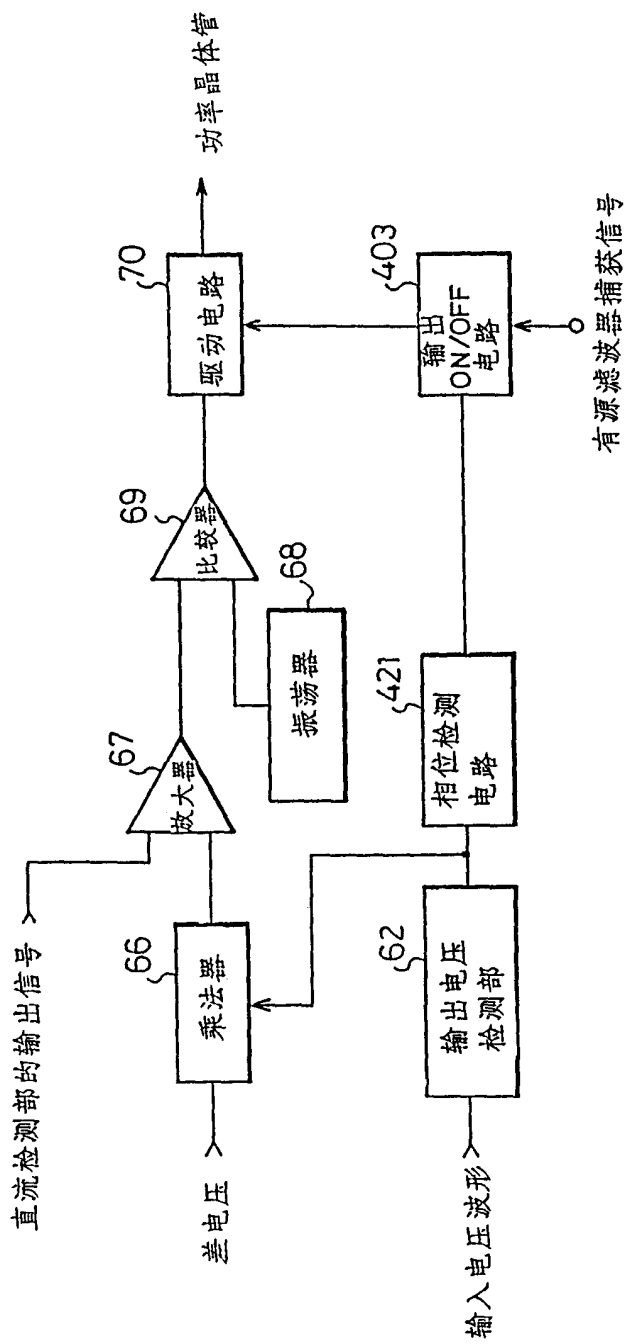


图 47

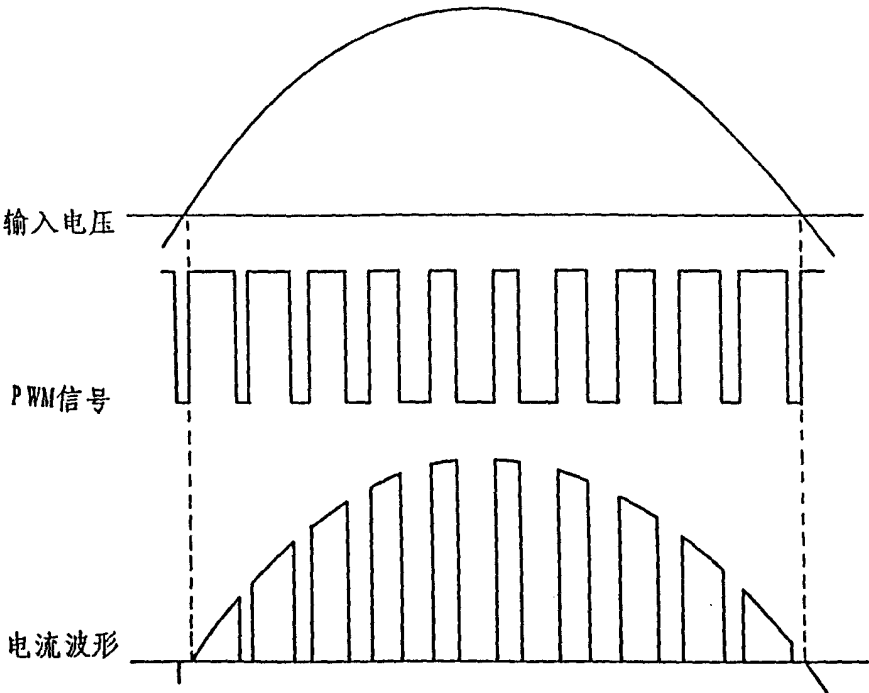


图 48

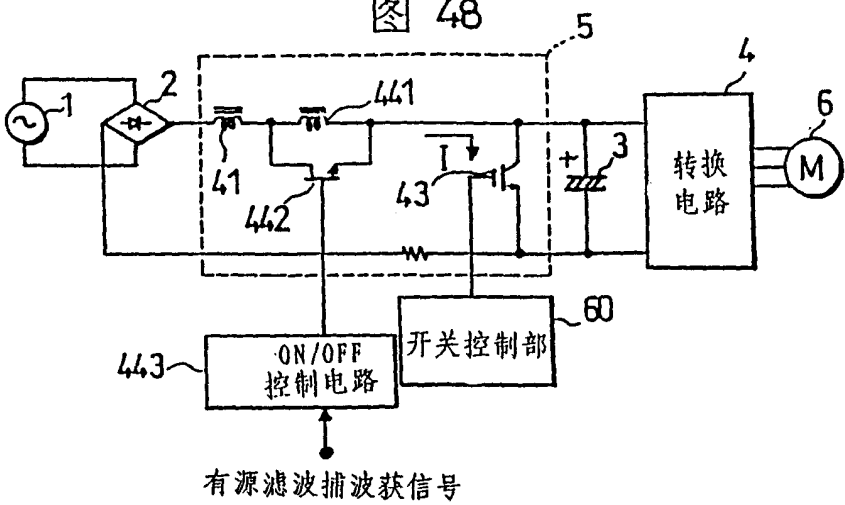


图 49
(现有技术)

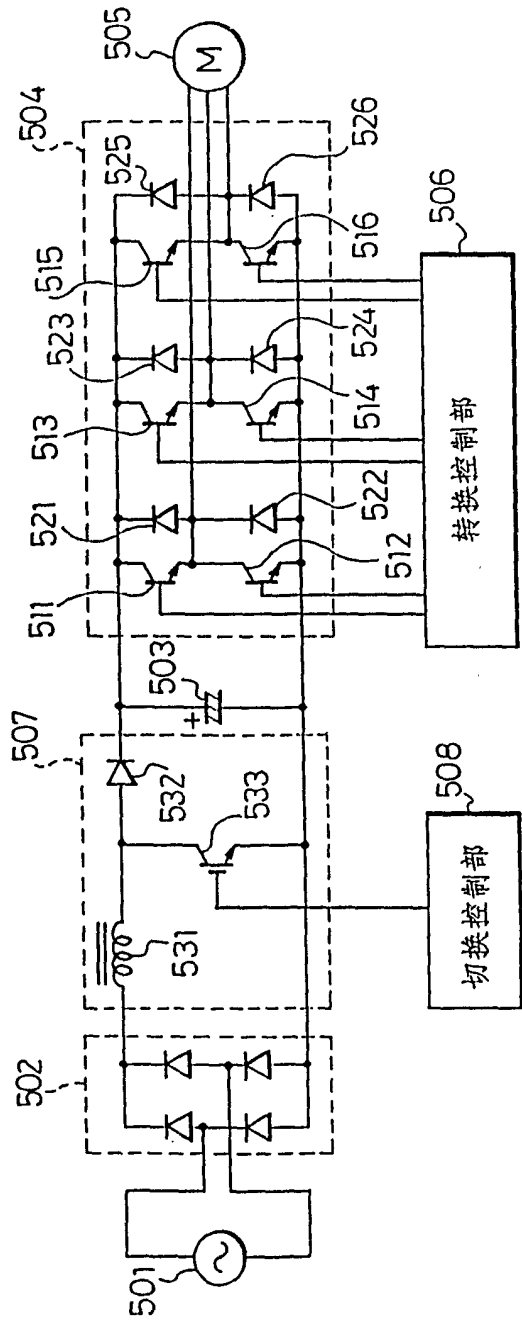


图 50

(现有技术)

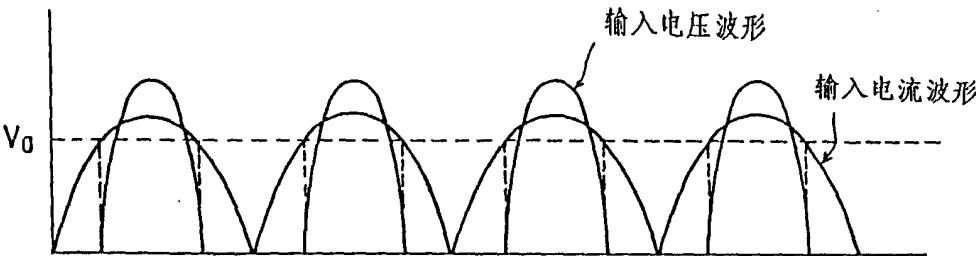


图 51

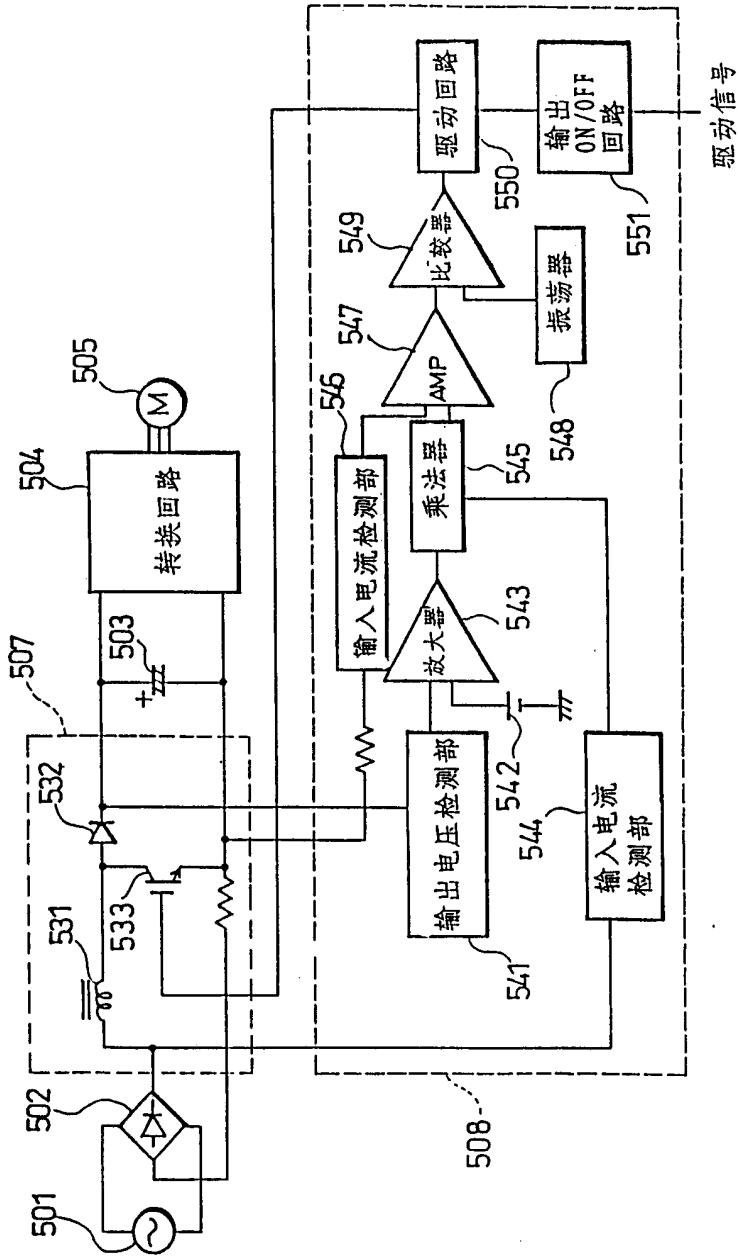


图 52
(现有技术)

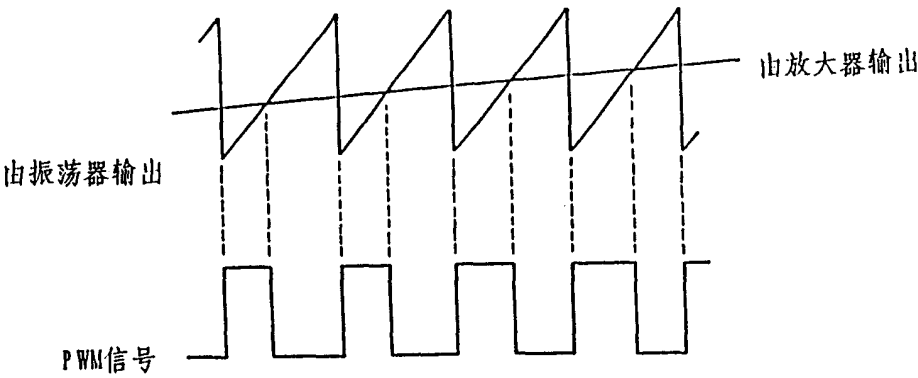


图 53
(现有技术)

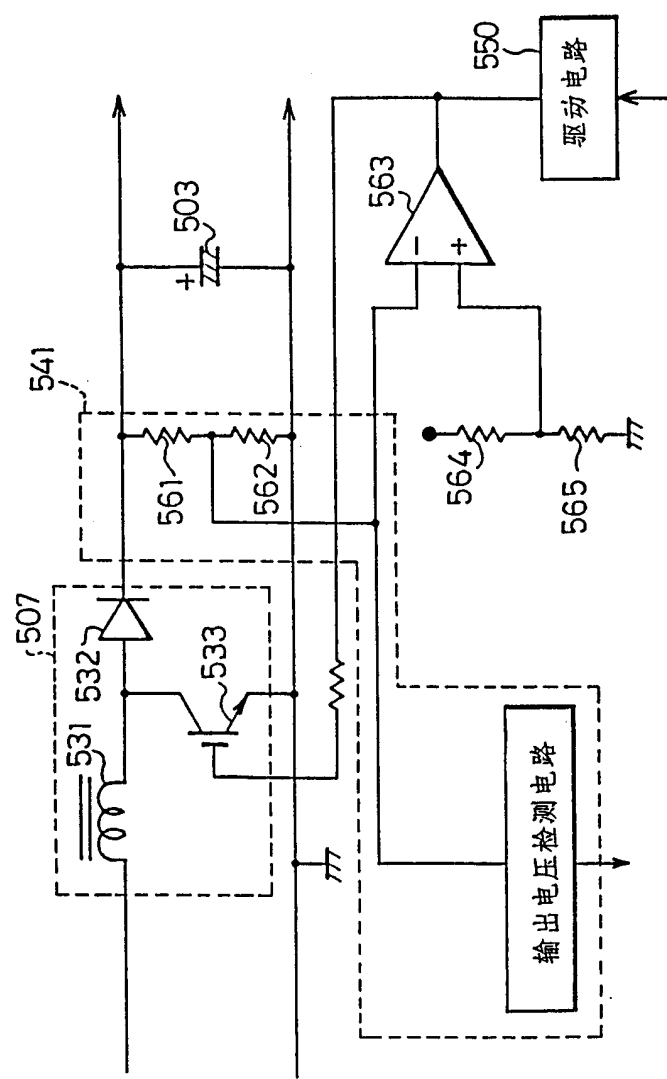


图 54 (现有技术)

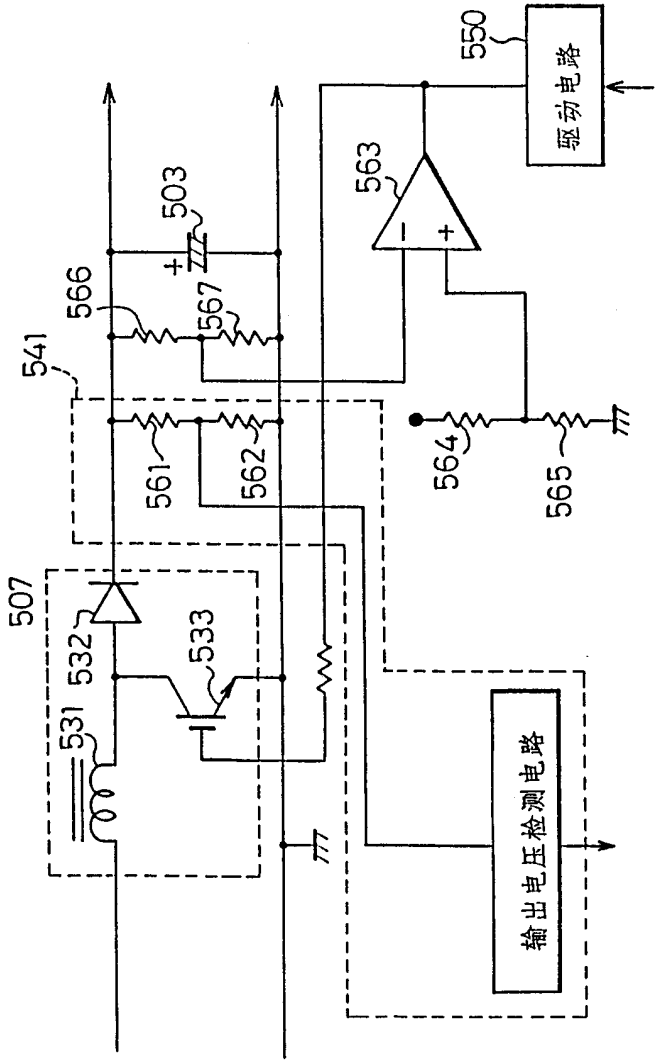


图 55
(现有技术)

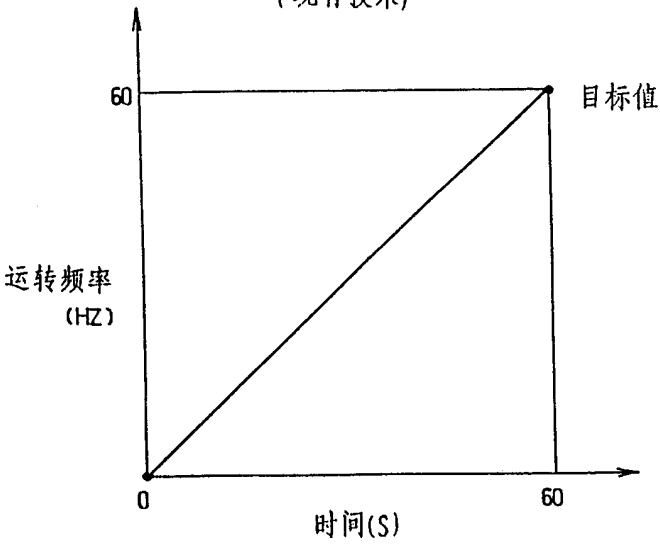


图 56
(现有技术)

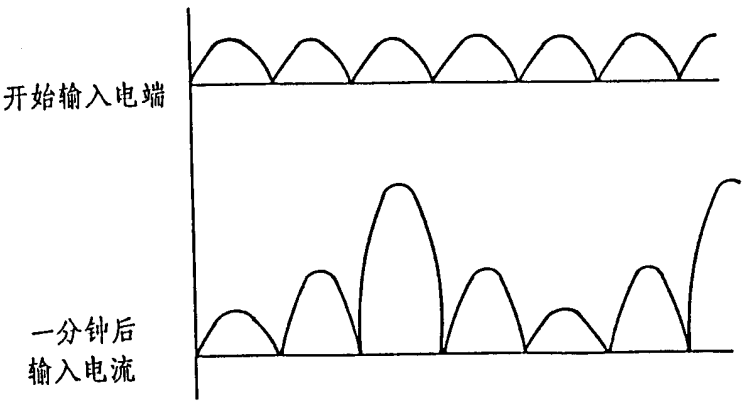
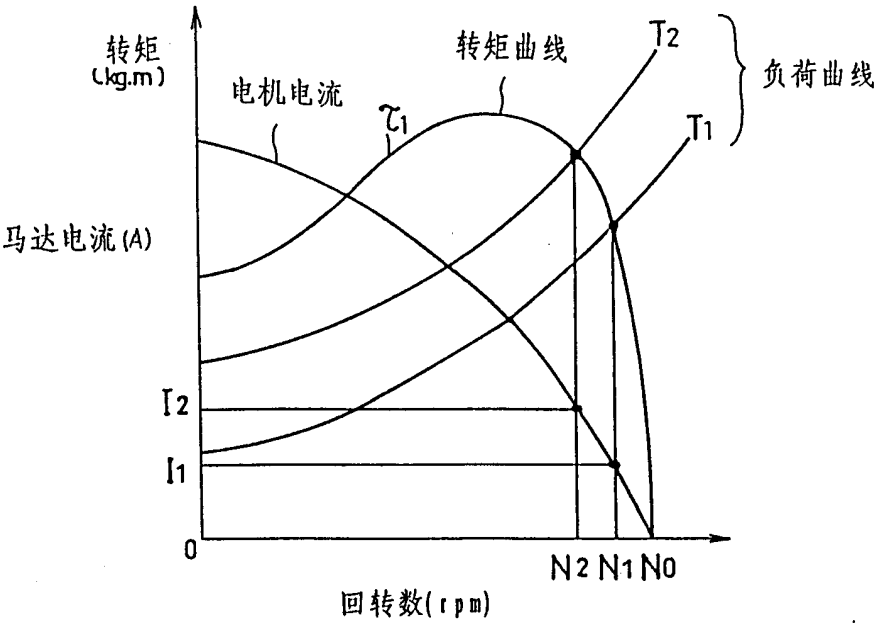


图 57
(现有技术)



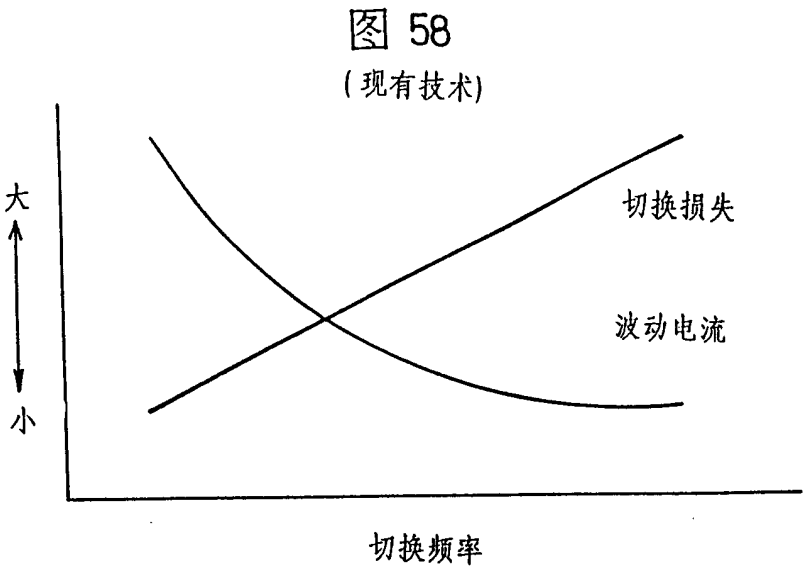


图 59
(现有技术)

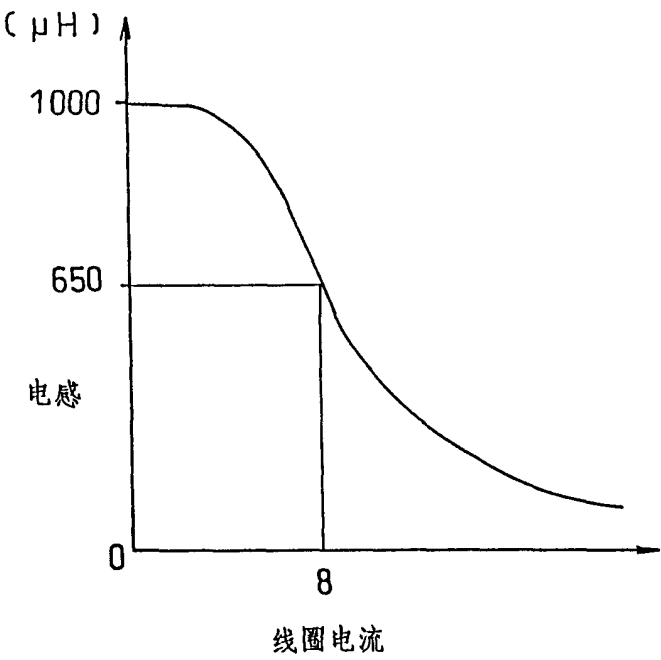


图 60
(现有技术)

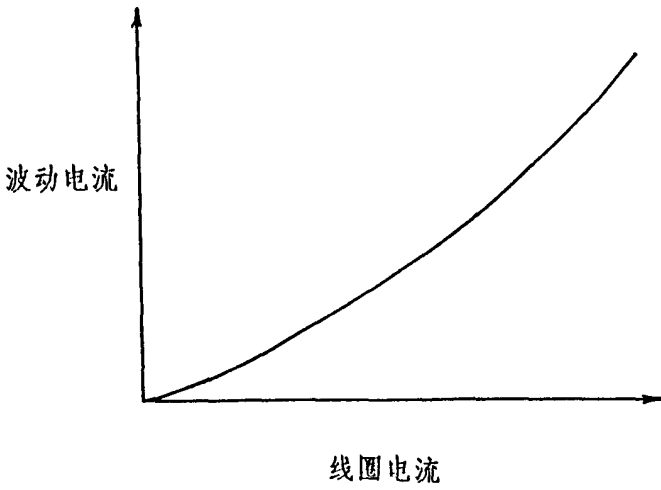


图 61

(现有技术)

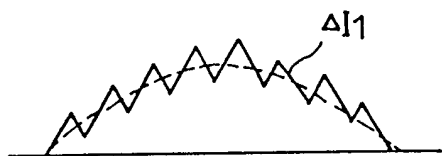


图 62

(现有技术)

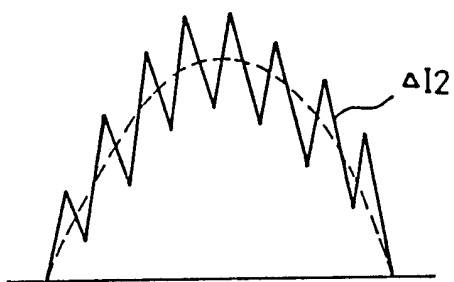


图 63
(现有技术)

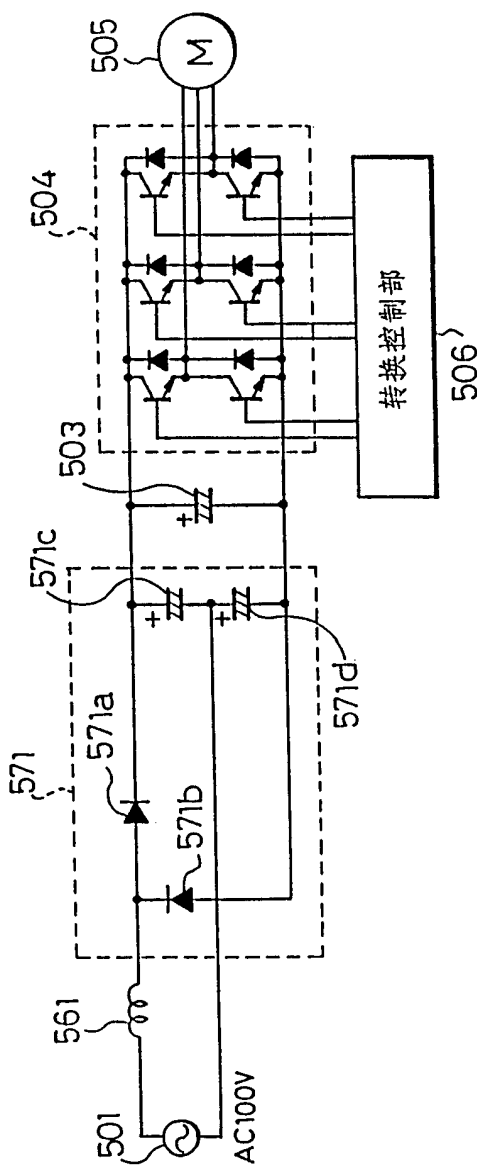


图 64
(现有技术)

