[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H02M 7/06
H02M 7/21

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97115283.7

[45]授权公告日 2001 年 6 月 20 日

[11]授权公告号 CN 1067500C

[22]申请日 1997.8.29 [24]颁证日 2001.4.12
[21]申请号 97115283.7
[30]优先权
[32]1996.8.30 [33]JP [31]230958/1996
[73]专利权人 东芝株式会社
地址 日本神奈川县
[72]发明人 宫崎浩 横沟幸雄
[56]参考文献
JP 平 2－299470 1990.12.11 H02M7/06
JP 平 7－7946A 1995. 1.10 H02M7/06
US 5440473 1995. 8. 8 H02M3/335
审查员 李 超

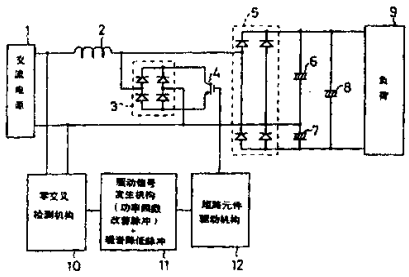
[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 黄剑锋

权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 电源装置

[57]摘要

本发明公开一种电源装置，其构造简单、成本低、可防止电抗线圈的短路产生 的刺耳噪音，由零点检测机构检测出交流电源的交流电压通过零点的时刻，之后 ，由驱动信号发生机构发生功率因数改善脉冲，由此使得通过短路元件驱动机 构驱动短路元件，通过电抗线圈及第 1 二极管电桥将交流电源短路，改善电源 功率因数，在此之后，由驱动信号发生机构发生极短脉冲宽度的噪音降低脉冲 ，该噪音降低脉冲驱动短路元件，通过电抗线圈和第 1 二极管电桥将交流电源 短路。



ISSN1008-4274

00.11.13

权 利 要 求 书

1．一种电源装置，具有把来自交流电源的交流电压整流成为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈，其特征在于还具有：

在上述电抗线圈的负载侧、通过上述电抗线圈可将电源短路的开关电路；

短路控制机构，将控制上述开关电路的短路、非短路动作的短路控制信号，供给上述开关电路，

上述短路控制机构将第 1 短路控制信号和第 2 短路控制信号供给上述开关电路，所述第 1 短路控制信号是在交流电压通过了零点后的预定短期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的；所述第 2 短路控制信号是在由上述第 1 短路控制信号将电源短路后，以比上述预定短期间更短的期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的。

2．如权利要求 1 所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的一次输出，而将第 2 短路控制信号进行一次或多次输出。

3．如权利要求 1 所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的多次输出，而将第 2 短路控制信号进行一次或多次输出。

4．如权利要求 1 所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的若干次的输出的每一次输出，将上述第 2 短路控制信号进行一次或若干次输出。

5．一种电源装置，具有把来自交流电源的交流电压变换为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈，其特征在于还具有：

在上述电抗线圈的负载侧、通过上述电抗线圈可将电源短路的开关电路；

短路控制机构，将控制上述开关电路的短路、非短路动作的短路控制信号，供给上述开关电路，

上述短路控制机构将第 1 短路控制信号、第 2 短路控制信号和第 3 短路控制信号供给上述开关电路，所述第 1 短路控制信号是在交流电压通过了零点后的预定短期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的；所述第 2 短路控制信号是在由上述第 1 短路控制信号电源短路后，以比上述预定短期间更短的期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的；所述第 3 短路控制信号是在上述第 1 短路控制信号将电源短路后，以比上述预定短期间更短的期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的。

6．如权利要求 5 所述的电源装置，其特征在于，在由上述第 2 或第 3 短路控制信号将电源短路的上述短期间、及在由上述第 1 短路控制信号产生的上述开关电路的短路动作、和由上述第 2 或第 3 短路控制信号产生的上述开关电路的短路动作之间的非短路期间，是设定成根据上述电抗线圈的固有频率决定的值。

7．如权利要求 1～6 中任一项所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构备有驱动信号发生机构和驱动机构，上述驱动信号发生机构发生驱动信号，该驱动信号具有由相当于第 1 、第 2 及第 3 短路控制信号产生的各短路期间的脉冲宽度；上述驱动机构接受来自该驱动信号发生机构的驱动信号，根据该驱动信号驱动上述开关机构。

8．如权利要求 7 所述的电源装置，其特征在于，由上述第 2 或第 3 短路控制信号短路电源的所述短期间、及在由上述第 1 短路控制信号产生的上述开关电路的短路动作与上述第 2 或第 3 短路控制信号产生的上述开关电路的短路动作之间的非短路期间，设定为考虑了上

述开关电路和上述驱动机构的延迟时间、并根据上述电抗线圈的固有频率决定的值。

9．如权利要求1所述的电源装置，其特征在于，上述电源装置的输出供给为驱动空气调节装置的压缩机用马达的变换电路。

10．一种电源装置，具有把来自交流电源的交流电压整流成为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈；其特征在于还具有：

在上述电抗线圈的负载侧、通过上述电抗线圈可将电源短路的开关电路；

短路控制机构，将控制上述开关电路的短路、非短路动作的短路控制信号，供给上述开关电路，

上述短路控制机构输出第1短路控制信号和第2短路控制信号，所述第1短路控制信号是在交流电压通过了零点后的预定短期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的；所述第2短路控制信号是在上述第1短路控制信号将电源短路前，以比上述预定短期间更短的期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的。

11．如权利要求10所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第1短路控制信号的一次输出，将上述第2短路控制信号输出一次或若干次。

12．如权利要求10所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第1短路控制信号的若干次输出，将上述第2短路控制信号输出一次或若干次。

13．如权利要求10所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第1短路控制信号的若干次输出的每一次信号，将上述第2短路控制信号输出一次或若干次。

14．如权利要求10所述的电源装置，其特征在于，上述电源装置的输出供给为驱动空气调节装置的压缩机用马达的变换电路。

说　明　书

电源装置

本发明涉及具有改善了的高电源功率因数、将交流电压整流为直流电压的电源装置，具体地说，是涉及能降低因电源功率因数的改善处理而产生的噪音的电源装置。

为了从电源装置取出更多的有效电力，改善电源功率因数是有效的办法。为此，在现有技术中提出了简易地改善电源功率因数的方法。另外，通过改善电源功率因数，可以使近年来一直待解决的电源的高谐波电流降低，也可对应于国内外的高谐波电流限制。

改善电源装置的功率因数的现有方法，例如有日本专利公报特开平２－２９９４７０号所公开的方法。该方法中，只在交流输入电压通过零点后的适当短期间内，接通开关元件，通过电抗线圈将交流电源短路，以此扩大电源电流的导通期间，改善电源功率因数。

另一种电源功率因数改善方法由特开平７－７９４６号公开，该方法中也同样地，从交流电压通过零点的时刻起，在预定的延迟时间后，使开关元件接通预定时间，以此改善电源功率。

上述现有的功率因数改善方法，都是从交流电压的零点通过时刻起，经过适当的延迟时间后，以预定时间通过电抗线圈使交流电源短路，以此扩大电流波形的导通角，改善电源功率。这些方法中，由于使电抗圈线短路，电抗线圈会产生“吱一”这样刺耳的噪音。

为了防止这种噪音，必须提高电抗线圈的刚性以抑制噪音，或者复盖住电抗线圈的周围进行隔音处理等。采用上述防噪音方法会引使造价增加。另外，在采用这些防噪音方法时，还必须解决所用材料的可靠性及长年使用而变化等的问题。

本发明是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种电源装

置，该电源装置能用简单的构造、低成本地降低因电抗线圈的短路产生的刺耳噪音。

为了实现上述目的，本发明采取以下技术方案：

一种电源装置，具有把来自交流电源的交流电压整流成为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈，其特征在于还具有：

在上述电抗线圈的负载侧、通过上述电抗线圈可将电源短路的开关电路；

短路控制机构，将控制上述开关电路的短路、非短路动作的短路控制信号，供给上述开关电路，

上述短路控制机构将第 1 短路控制信号和第 2 短路控制信号供给上述开关电路，所述第 1 短路控制信号是在交流电压通过了零点后的预定短期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的；所述第 2 短路控制信号是在由上述第 1 短路控制信号将电源短路后，以比上述预定短期间更短的期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的。

所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的一次输出，而将第 2 短路控制信号的进行一次或多次输出。

所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的多次输出，而将第 2 短路控制信号进行一次或多次输出。

所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的若干次的输出的每一次输出，将上述第 2 短路控制信号进行一次或若干次输出。

一种电源装置，具有把来自交流电源的交流电压变换为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈，其特征在于还具

有：

在上述电抗线圈的负载侧、通过上述电抗线圈可将电源短路的开关电路；

短路控制机构，将控制上述开关电路的短路、非短路动作的短路控制信号，供给上述开关电路，

上述短路控制机构将第 1 短路控制信号、第 2 短路控制信号和第 3 短路控制信号供给上述开关电路，所述第 1 短路控制信号是在交流电压通过了零点后的预定短期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的；所述第 2 短路控制信号是在由上述第 1 短路控制信号电源短路后，以比上述预定短期间更短的期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的；所述第 3 短路控制信号是在上述第 1 短路控制信号将电源短路后，以比上述预定短期间更短的期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的。

所述的电源装置，其特征在于，在由上述第 2 或第 3 短路控制信号将电源短路的上述短期间、及在由上述第 1 短路控制信号产生的上述开关电路的短路动作、和由上述第 2 或第 3 短路控制信号产生的上述开关电路的短路动作之间的非短路期间，是设定成根据上述电抗线圈的固有频率决定的值。

所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构备有驱动信号发生机构和驱动机构，上述驱动信号发生机构发生驱动信号，该驱动信号具有由相当于第 1 、第 2 及第 3 短路控制信号产生的各短路期间的脉冲宽度；上述驱动机构接受来自该驱动信号发生机构的驱动信号，根据该驱动信号驱动上述开关机构。

所述的电源装置，其特征在于，由上述第 2 或第 3 短路控制信号短路电源的所述短期间、及在由上述第 1 短路控制信号产生的上述开关电路的短路动作与上述第 2 或第 3 短路控制信号产生的上述开关电路的短路动作之间的非短路期间，设定为考虑了上述开关电路和上述

驱动机构的延迟时间、并根据上述电抗线圈的固有频率决定的值。

所述的电源装置，其特征在于，上述电源装置的输出供给为驱动空气调节装置的压缩机用马达的变换电路。

一种电源装置，具有把来自交流电源的交流电压整流成为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈；其特征在于还具有：

在上述电抗线圈的负载侧、通过上述电抗线圈可将电源短路的开关电路；

短路控制机构，将控制上述开关电路的短路、非短路动作的短路控制信号，供给上述开关电路，

上述短路控制机构输出第 1 短路控制信号和第 2 短路控制信号，所述第 1 短路控制信号是在交流电压通过了零点后的预定短期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的；所述第 2 短路控制信号是在上述第 1 短路控制信号将电源短路前，以比上述预定短期间更短的期间，控制上述开关电路，通过上述电抗线圈将电源短路的。

所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的一次输出，将上述第 2 短路控制信号输出一次或若干次。

所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的若干次输出，将上述第 2 短路控制信号输出一次或若干次。

所述的电源装置，其特征在于，上述短路控制机构，相对于上述第 1 短路控制信号的若干次输出的每一次信号，将上述第 2 短路控制信号输出一次或若干次。

所述的电源装置，其特征在于，上述电源装置的输出供给为驱动空气调节装置的压缩机用马达的变换电路。

本发明采取以下技术方案：权项所记载的本发明电源装置，具有

把来自交流电源的交流电压整流成为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈；其特征在于，还具有第 1 短路机构和第 2 短路机构；第 1 短路机构在交流电压通过了零点后的预定短期间，通过电抗线圈将交流电源短路；第 2 短路机构在第 1 短路机构短路了交流电源后，以比上述预定短期间更短的期间，通过电抗线圈将交流电源短路。

所记载的发明中，在交流电压通过了零点后的预定短期间，为了改善功率因数而通过电抗线圈短路了交流电源后，在短的期间，通过电抗线圈将交流电源短路，所以，不仅能改善功率因数，而且能以简单的构造、低成本、切实地防止电抗线圈的短路产生的噪音。

所记载的本发明电源装置，具有把来自交流电源的交流电压整流成为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈；其特征在于，还具有第 1 短路机构和第 2 短路机构；第 1 短路机构在交流电压通过了零点后的预定短期间，通过电抗线圈将交流电源短路；第 2 短路机构在第 1 短路机构短路交流电源前，以比上述预定短期间更短的期间，通过电抗线圈将交流电源短路。

所述的本发明电源装置中，由于在交流电压通过零点后的预定短期间，为了改善功率因数而通过电抗线圈将交流电源短路前，在短的期间，通过电抗线圈将交流电源短路，所以，不但能改善功率因数，而且能以简单的构造、低成本、切实地防止因电抗线圈的短路产生的噪音。

所述的本发明电源装置，是在上所述发明基础上增加以下特征，即，相对于第 1 短路机构的一次短路动作，第 2 短路机构的短路动作进行一次或若干次。

在所述的发明中，由于相对于第 1 短路机构的一次短路动作，第 2 短路机构的短路动作进行一次或若干次，所以，不但能改善功率因数，而且能切实地防止电抗线圈的短路产生的噪音。

所述的本发明电源装置，是在上述所述发明基础上增加以下特征，即，相对于第 1 短路机构的若干次短路动作，第 2 短路机构的短路动作进行一次或若干次。

所述的发明中，由于相对于第 1 短路机构的若干次短路动作，第 2 短路机构的短路动作进行一次或若干次，所以，不但能改善功率因数，而且能切实地防止电抗线圈的短路产生的噪音。

所记载的本发明装置，是在上述所述发明基础上增加以下特征，即，相对于第 1 短路机构的若干次短路动作的每一次动作，第 2 短路机构的短路动作进行一次或若干次。

在所述的发明中，由于相对于第 1 短路机构的若干次短路动作的每一次动作，第 2 短路机构的短路动作进行一次或若干次，所以，不但能改善功率因数，而且能切实防止电抗线圈的短路产生的噪音。

记载的本发明电源装置，具有把来自交流电源的交流电压变换为直流电压的整流机构和与该整流机构串联连接的电抗线圈；其特征在于，还具有第 1 短路机构、第 2 短路机构和第 3 短路机构；第 1 短路机构在交流电压通过了零点后的预定短期间，通过电抗线圈将交流电源短路；第 2 短路机构在第 1 短路机构短路交流电源前，以比上述预定短期间更短的期间，通过电抗线圈将交流电源短路；第 3 短路机构在第 1 短路机构短路了交流电源后，以比上述预定短期间更短的期间，通过电抗线圈将交流电源短路。

所述的发明中，由于在交流电压通过了零点后的预定短期间，通过电抗线圈将交流电源短路前后，在短期间，通过电抗线圈将交流电源短路，所以，不但能改善功率，而且能以简单的构造、低成本且切实地防止电抗线圈的短路所产生的噪音。

记载的本发明电源装置，是在所述发明任一项基础上增加以下特征，即，上述第 2 或第 3 短路机构使交流电源短路的短期间，以及在第 1 短路机构的短路动作与第 2 或第 3 短路机构的短路动作之间的非

短路期间，是根据电抗线圈的固有频率决定的。

所述的发明中，由于第 2 或第 3 短路机构的短的短路期间及非短路期间，是根据电抗线圈的固有频率决定的，所以，能切实在防止电抗线圈的短路所产生的噪音。

所述的电源装置，是在任一项上所述发明基础上增加以下特征，即，上述第 1 、第 2 和第 3 短路机构备有开关机构、驱动信号发生机构和驱动机构；开关机构通过电抗线圈将交流电源短路；驱动信号发生机构发生驱动信号，该驱动信号具有相当于第 1 、第 2 及第 3 短路机构各短路期间的脉冲宽度；驱动机构接受来自驱动信号发生机构的驱动信号，根据该驱动信号驱动上述开关机构。

在所述的发明中，由于由驱动信号发生机构发生驱动信号，该驱动信号具有相当于第 1 、第 2 及第 3 短路机构各短路期间的脉冲宽度，由该驱动信号通过驱动机构驱动开关机构，由开关机构通过电抗线圈使交流电源短路，所以，能以较简单的电路构造切实防止电抗线圈的短路产生的噪音。

所记载的本发明电源装置，是在上述发明中增加以下特征，即，由第 2 或第 3 短路机构使交流电源短路的短期间、以及第 1 短路机构的短路动作与第 2 或第 3 短路机构的短路动作之间的非短路期间，是考虑了上述开关机构及驱动机构的延迟时间并根据电抗线圈的固有频率决定的。

在所述的发明中，由于考虑了开关机构和驱动机构的延迟时间，根据电抗线圈的固有频率，决定第 2 或第 3 短路机构的短的短路期间及非短路期间，所以，能切实防止电抗线圈的短路所产生的噪音。

所记载的本发明电源装置，是在所述任一项发明基础上增加以下特征，即，具有供给机构，该供给机构把构成空气调节装置电源部的整流机构整流过的直流电压供给空气调节装置。

在所述的发明中，由于用本发明电源装置构成空气调节装置的电

源部，所以，提供了不但能改善功率因数，而且提供了能低成本且切实地防止噪音的空气调节装置。

本发明具有积极的效果：

如上所述，根据所记载的本发明，由于在交流电压通过了零点后的预定短期间，为了改善功率因数而通过电抗线圈短路了交流电源后，在短的期间，通过电抗线圈短路交流电源，所以，不仅能改善功率因数，而且能以简单的构造、低成本、切实地防止电抗线圈的短路产生的噪音。尤其是在构造方面，只在第 1 短路控制信号基础上增加第 2 短路控制信号即可，具体地说，该增加是除了功率因数改善脉冲外，只要再加上降低噪音降低脉冲即可，通过简单的电路变更或增加即可完成，所以，不需要防振材料、隔音材料等，价格几乎不增加，而且可靠性高，长时期使用也不发生变化。

根据所记载的本发明，由于在交流电压通过零点后的预定短期间，为了改善功率因数而通过电抗线圈将交流电源短路前，在短的期间，通过电抗线圈将交流电源短路，所以，不但能改善功率因数，而且能以简单的构造、低成本、切实地防止因电抗线圈的短路而产生的噪音。

根据所记载的本发明，由于相对于第 1 短路控制信号的一次短路动作，第 2 短路控制信号的短路动作进行一次或若干次，所以，不但能改善功率因数，而且能切实地防止电抗线圈的短路产生的噪音。

根据所记载的本发明，由于相对于第 1 短路控制信号的若干次短路动作，第 2 短路控制信号的短路动作进行一次或若干次，所以，不但能改善功率因数，而且能切实地防止电抗线圈的短路产生的噪音。

根据所记载的本发明，由于相对于第 1 短路控制信号的若干次短路动作的每一次动作，第 2 短路控制信号的短路动作进行一次或若干次，所以，不但能改善功率因数，而且能切实防止电抗线圈的短路产生的噪音。

根据所记载的本发明，由于在交流电压通过了零点后的预定短期间，通过电抗线圈将交流电源短路前后，在短期间，通过电抗线圈将交流电源短路，所以，不但能改善功率，而且能以简单的构造、低成本且切实地防止电抗线圈的短路所产生的噪音。

根据所记载的本发明，由于第 2 或第 3 短路控制信号的短路期间及非短路期间，是根据电抗线圈的固有频率决定的，所以，能切实在防止电抗线圈的短路所产生的噪音，同时，决定了电抗线圈后，最适当状态不因电源频率、负荷等而变化。

根据所记载的本发明，由于由驱动信号发生机构发生驱动信号，该驱动信号具有相当于第 1 、第 2 及第 3 短路控制信号的各短路期间的脉冲宽度，由该驱动信号通过驱动机构驱动开关机构，由开关机构通过电抗线圈使交流电源短路，所以，能以较简单的电路构造切实防止电抗线圈的短路产生的噪音。

根据所记载的本发明，由于考虑了开关机构和驱动机构的延迟时间，根据电抗线圈的固有频率，决定第 2 或第 3 短路机构的短的短路期间及非短路期间，所以，能切实防止电抗线圈的短路所产生的噪音。

根据所记载的本发明，由于用本发明电源装置构成空气调节装置的电源部，所以，提供了不但能改善功率因数，而且能低成本且切实地防止噪音的空气调节装置。

以下参照附图详细说明本发明的实施例：

图 1 是本发明一实施例电源装置的电路构造图。

图 2 表示图 1 所示电源装置各部的信号波形。

图 3 表示本发明第 2 实施例电源装置各部的信号波形。

图 4 是本发明第 3 实施例电源装置的电路构造的图。

图 5 表示本发明第 4 实施例电源装置各部的信号波形。

图 6 表示本发明第 5 实施例电源装置各部的信号波形。

图 7 是说明产生功率因数改善脉冲及噪音降低脉冲的驱动信号发

生机构的构造的图。

图 8 表示功率因数改善脉冲与噪音降低脉冲之间的间歇时间及噪音降低脉冲的短路时间。

图 9 表示噪音降低脉冲为 1 个、2 个、n 个时的功率因数改善脉冲及噪音脉冲降低脉冲之间的间歇时间及噪音降低脉冲的短路时间。

图 1 0 表示第 i 个噪音降低脉冲的上升及下降时刻的定义。

图 1 1 是表示噪音降低脉冲为 2 个时的功率因数改善脉冲、间歇时间、短路时间的关系。

图 1 2 表示相对于短路元件驱动机构的延迟、短路元件的接通延迟时间及切断延迟时间，对间歇时间及短路时间修正方法。

图 1 3 表示将本发明的电源装置用于空气调节装置时的构造。

图 1 4 是表示内装有本发明电源装置的空气调节装置和内装有无噪音降低功能的现有电源装置的空气调节装置的噪音特性曲线。

下面，参照附图说明本发明的实施例。

图 1 是本发明一实施例电源装置的电路构造图。图 2 表示图 1 所示电源装置的各部的信号波形。图 1 所示的电源装置，具有一端与交流电源 1 的一个输出端连接的电抗线圈 2，该电抗线圈 2 的另一端分别与第 1 二极管电桥 3 和第 2 二极管电桥 5 的各一方输入端连接，第 1 二极管电桥 3 由 4 个二极管构成，其电流方向一致，第 2 二极管电桥 5 构成全波整流器。第 1 和第 2 二极管电桥 3、5 的各另一方输入端与交流电源 1 的另一个输出端连接。

第 1 二极管电桥 3 的两输出端连接在短路元件 4 的集电极与发射极之间，该短路元件 4 例如是由双极晶体管、ＩＧＢＴ、ＭＯＳＦＥＴ等构成的开关元件，当短路元件 4 接通时，通过第 1 二极管电桥 3 和电抗线圈 2 将交流电源 1 短路，以此能改善电源装置的电源功率因数。短路元件 4 的发射极与短路元件驱动机构 1 2 连接，由该短路元件驱动机构 1 2 驱动短路元件 4，使短路元件 4 成为接通状态。

交流电源1的两输出端连接着例如由光耦合器、变流器等构成的零交叉检测机构10，该零交叉检测机构10检测出交流电源1的交流电压、即具有图2中标号21所示正弦波形的交流电压通过零点即零交叉点的时刻，把该检测信号供给驱动信号发生机构11。

驱动信号发生机构11例如由微型计算机、专用电路等构成，产生如图2中的标号24a及26a分别所示的功率因数改善脉冲和脉宽比该功率因数改善脉冲小得多的噪音降低脉冲，把这些功率因数改善脉冲24a及噪音降低脉冲26a供给短路元件驱动机构12。短路元件驱动机构12响应这些功率因数改善脉冲24a和噪音降减脉冲26a，将短路元件4驱动成为接通状态，这样，通过第1二极管电桥3和电抗线圈2使交流电源1短路。其结果，当功率因数改善脉冲24a使短路元件4接通时，通过第1二极管电桥3和电抗线圈2将交流电源1短路，可改善电源功率因数，同时，噪音降低脉冲26a使短路元件4接通时， 可降低为了改善电源功率因数而电抗线圈2短路时产生的噪音。

第2二极管电桥5的输出端通过平滑用电解电容6、7、8与负荷9连接，这样，来自交流电源1的交流电压被第2二极管电桥5及平滑用电解电容6、7、8倍电压整流后，作为直流电压供给负荷9。

上述构造的电源装置中，当交流电源1供给了图2中标号21所示的交流电压时，该交流电压通过电抗线圈2供给由第2二极管电桥5及平滑用电解电容6、7、8构成的倍电压整流电路，作为直流电压供给负荷9，同时，该交流电压通过零点时，该零点通过由零交叉检测机构10检测出，驱动信号发生机构11被该检测信号驱动。

驱动信号发生机构11被零交叉检测机构10的零点检测输出信号驱动时，交流电源的零点通过后，产生图2所示的功率因数改善脉冲24a及噪音降低脉冲26a。功率因数改善脉冲24a及噪音降低脉冲26a通过短路元件驱动机构12将短路元件4驱动成为接通

状态，这样，通过第 1 二极管电桥 3 和电抗线圈 2 将交流电源 1 短路。其结果，当短路元件 4 响应功率因数改善脉冲 2 4a 并通过电抗线圈 2 将交流电源 1 短路时，扩大电源电流的导通期间，改善电源装置的电源功率因数，另外，短路元件 4 响应噪音降低脉冲 2 6a 动作时，可以降低电抗线圈 2 的噪音。该噪音是电抗线圈 2 被功率因数改善脉冲 2 4a 短路后， 电抗线圈 2 的短路解除，短路电流切断时的噪音。

具体地说，如图 2 所示，标号 2 2 表示功率因数改善前的电源电流波形，标号 2 3 表示由功率因数改善脉冲 2 4a 改善了功率因数后的电源电流波形， 由此可见，改善后的电源电流的导通期间扩大，所以，电源功率因数得到改善。在功率因数改善脉冲 2 4a 之后，紧接着输出脉宽非常小的噪音降低脉冲 2 6a，使短路元件 4 短路，这样，电抗线圈 2 被功率因数改善脉冲 2 4a 短路时， 短路电流切断时的电抗线圈的噪音可被降低，而电源电流的波形及电源功率因数几乎不变。

图 3 表示本发明第 2 实施例电源装置的各部信号波形。第 2 实施例与上述第 1 实施例的不同点仅仅是功率因数改善脉冲 2 4a 及噪音降低脉冲 2 6a 的顺序相反，其它构造及作用均与第 1 实施例相同。

第 2 实施例的电路构造与图 1 所示基本相同，但从驱动信号发生机构 1 1 发生的功率因数改善脉冲 2 4a 及噪音降低脉冲 2 6a 的发生顺序相反，即如图 3 所示，先发生短期间的噪音降低脉冲 2 6a，再发生功率因数改善脉冲 2 4a。另外，在图 3 的信号波形图中，与图 2 同样地，标号 2 1 及 2 2 分别表示交流电源 1 的交流电源 1 的交流电压波形和功率因数改善前的电流波形，标号 2 5 表示进行功率因数改善及噪音改善后的电流波形。

第 2 实施例中，使噪音降低脉冲 2 6a 在功率因数改善脉冲 2 4a 之前发生，在由功率因数改善脉冲 2 4a 通过电抗线圈 2 将交流电

源 1 短路之前， 先由噪音降低脉冲 2 6a 使电抗线圈 2 瞬间短路，可降低电抗线圈 2 的短路电流切断时的噪音。然后再由功率因数改善脉冲 2 4a 通过电抗线圈 2 将交流电源 1 短路， 这样，如图 3 的标号 2 5 所示，扩大电源电流的导通期间，可改善电源功率因数。

图 1 至图 3 所示的第 1 及第 2 实施例中，使噪音降低脉冲 2 6a 在功率因数改善脉冲 2 4a 之前或之后发生，这样，通过电抗线圈 2 将交流电源 1 短路， 可以降低电抗线圈 2 的短路电流切断或接通时的噪音。如果在功率因数改善脉冲 2 4a 之前和之后都发生噪音降低脉冲 2 6a，则更能降低电抗线圈 2 的短路电流切断和接通时的噪音。

图 4 表示本发明第 3 实施例电源装置的电路构造。该图所示的电源装置中，构成全波整流器的第 2 二极管电桥 5 的一方输出端连接着电抗线圈 2 的一端，在电抗线圈 2 的另一端与第 2 二极管电桥 5 的另一方输出端之间，连接着由开关晶体管构成的短路元件 4 的集电极和发射极，该短路元件 4 接通时，通过电抗线圈 2 和第 2 二极管电桥 5 将交流电源 1 短路。电抗线圈 2 的另一端通过防倒流用二极管 1 3 与平滑用电解电容 8 及负荷 9 连接。二极管 1 3 的作用是，当短路元件 4 接通、通过电抗线圈 2 及第 2 二极管电桥 5 将交流电源 1 短路时，使平滑用电解电容 8 被短路元件 4 短路。

连接在交流电源 1 两输出端的零交叉检测机构 1 0、驱动信号发生机构 1 1、短路元件驱动机构 1 2 的构造及作用，与图 1 所示的相同，如图 2 所示，驱动信号发生机构 1 1 发生功率因数改善脉冲 2 4a 及紧接着该功率因数改善脉冲 2 4a 的噪音降低脉冲 2 6a， 这此脉冲使得通过短路元件驱动机构 1 2 将短路元件 4 驱动成为接通状态，由此，与第 1 实施例同样地，可由功率因数改善脉冲 2 4a 改善电源功率因数，由噪音降低脉冲 2 6a 降低电抗线圈 2 的短路电流切断时的噪音。另外，改变该功率因数脉冲 2 4a 和噪音降低脉冲 2 6a 的顺序，如图 3 所示地，驱动信号发生机构 1 1 先发生噪音降低脉

冲２６ａ后，再发生功率因数改善脉冲２４ａ，这些脉冲使得通过短路元件驱动机构１２将短路元件４驱动成为接通状态，与第２实施例同样地，可由噪音降低脉冲２６ａ降低电抗线圈２的短路电流切断时的噪音，再由功率因数改善脉冲改善电源功率因数。

图５表示本发明第４实施例电源装置的各部信号波形。该第４实施例与上述第１实施例的不同点仅仅是在功率因数改善脉冲２４ａ之后发生若干个（本实施例中是２个）噪音降低脉冲２６ａ、２６ｂ。其它构造及作用与第１实施例相同。即，图５中，标号２１、２２分别表示交流电源１的交流电压的波形及功率因数改善前的电流波形，２７表示进行了功率因数改善及噪音改善后的电流波形，２４ａ表示功率因数改善脉冲，２６ａ、２６ｂ表示噪音降低脉冲。

第４实施例的电源装置电路构造与图１或图４所示基本相同，不同点是由驱动信号发生机构１１在功率因数改善脉冲２４ａ之后发生若干个噪音降低脉冲２６ａ、２６ｂ。

第４实施例中，在功率因数改善脉冲２４ａ之后发生若干个噪音降低脉冲２６ａ、２６ｂ，由功率因数改善脉冲２４ａ改善了功率因数后，能更加切实地降低电抗线圈２的短路电流切断时产生的噪音。另外，也可以改变以上顺序，即，如图３所示地，在功率因数改善脉冲２４ａ之前发生若干个噪音降低脉冲２６ａ、２６ｂ，这时，能降低电抗线圈２的短路电流接通时的噪音。

第４实施例中，即使发生若干个噪音降低脉冲２６ａ、２６ｂ，这些噪音降低脉冲与功率因数改善脉冲２４ａ相比，其脉冲宽度极短，所以，电源装置的电流波形几乎不变，对功率因数也没有影响。

图６表示本发明第５实施例电源装置的各部信号波形。第５实施例中，发生连续若干个功率因数改善脉冲２４ａ、２４ｂ的同时，在每一个功率因数改善脉冲之后，各发生噪音降低脉冲２６ａ、２６ｂ。图６中，表示功率因数改善脉冲２４ａ、２４ｂ及噪音降低脉冲２６ａ、

２６ｂ分别为２个时的情形。

在发生连续的功率因数改善脉冲２４ａ、２４ｂ的同时，紧接着每个功率因数改善脉冲２４ａ、２４ｂ之后，发生一个噪音降低脉冲２６ａ、２６ｂ，这样，在改善电源装置的功率因数的同时，可切实降低电抗线圈２的短路电流切断时的噪音。图６所示的第５实施例中，是在若干个功率因数改善脉冲的每一个之后发生一个降低噪音脉冲，但也可以在若干个功率因数改善脉冲的每一个之前发生一个噪音降低脉冲，这样，也能改善电源装置的功率因数，同时能降低电抗线圈２的电流接通时的噪音。

图６所示的第５实施例中，是相应于每一个功率因数改善脉冲发生一个噪音降低脉冲，但也可以相应于每一个功率因数改善脉冲发生若干个噪音降低脉冲２６ｂ，这种情况下，噪音降低脉冲可以在功率因数改善脉冲之前或之后发生，　也可以在功率因数改善脉冲之前和之后都发生。在功率因数改善脉冲之前和之后都发生噪音降低脉冲时，可切实地降低电抗线圈２的短路电流在接通时和切断时的噪音。

下面，参照图７说明发生功率因数改善脉冲２４ａ和噪音降低脉冲２６ａ的驱动信号发生机构１１。为了降低电抗线圈２的振动引起的噪音，通过短路元件４使电抗线圈２短路的噪音降低脉冲２６ａ，与为了改善电源装置功率因数而通过短路元件４使电抗线圈２短路的功率因数改善脉冲２４ａ相比，是脉冲宽度极短、基本上不改变电流波形，对功率因数也没有影响的时间宽度的脉冲。

驱动信号发生机构１１，例如可采用装在微型计算机内的定时功能的构造，或者，也可以由专用的波形生成电路构成。图７中，说明采用计数器、比较器、４个寄存器Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ时的动作。４个寄存器分别存储各脉冲间的期间及各脉冲的宽度。具体地说，从零交叉检测机构１０输出的零交叉发生时刻到功率因数改善脉冲２４ａ发生的期间，作为Ｄ１存储在寄存器Ａ内。　在Ｄ１上加上功率因数改善

脉冲２４ａ的脉冲宽度得到的值，作为Ｄ２存储在寄存器Ｂ内。在Ｄ２上加上功率因数改善脉冲２４ａ与噪音降低脉冲２６ａ之间的间歇期间得到的值，作为Ｄ３存储在寄存器Ｃ内。在Ｄ３上加上噪音降低脉冲２６ａ的脉冲宽度得到的值，作为Ｄ４存储在寄存器Ｄ内。

在零交叉检测机构１０输出的零交叉发生时刻，使零交叉中断，起动计数器，将该计数器的值与各寄存器的值用比较器比较，当计数器的值达到寄存器Ａ内存储的值Ｄ１时，发生功率因数改善脉冲２４ａ，当计数器的值达到寄存器Ｂ内存储的值Ｄ２时，停止功率因数改善脉冲２４ａ，当计数器的值达到寄存器Ｃ内存储的值Ｄ３时，发生噪音降低脉冲２６ａ，当计数器的值达到寄存器Ｄ内存储的值Ｄ４时，停止噪音降低脉冲２６ａ。通过适当设定各寄存器的值，可以简单而切实在发生具有所需脉冲宽度及间歇期间的功率因数改善脉冲２４ａ和噪音降低脉冲２６ａ。

图７中，是在发生功率因数改善脉冲２４ａ之后再发生噪音降低脉冲２６ａ的，但也可以通过变更各寄存器的值，简单地在功率因数改善脉冲２４ａ之前发生噪音降低脉冲２６ａ。另外，通过增加寄存器数目、或者不增加寄存器数目而是通过依次改写一个寄存器的值，也可以发生若干个功率因数改善脉冲和若干个噪音降低脉冲，或者相应于每一个功率因数改善脉冲发生一个或若干个噪音降低脉冲。

下面，参照图８至图１１，详细说明功率因数改善脉冲与噪音降低脉冲之间的间歇期间和噪音降低脉冲的脉冲宽度、即电抗线圈２的短路时间。

电抗线圈２的噪音产生原因，是由于电流急剧地接通、切断时，使电抗线圈振动，电抗线圈以固有频率振动的缘故。在电流升高和降低时，产生相反方向的力。所以，电抗线圈的振动以Ｔ＝１ｍｓ的程度继续着。

先参照图８和图９的噪音降低脉冲数＝１，说明噪音降低脉冲为

一个时的情形。如图 8 所示，设功率因数改善脉冲的终了时刻为 t＝0， 到噪音降低脉冲发生之间的间歇时间为 x，噪音降低脉冲的短路时间为 y，电抗线圈的固有频率为 f，角频率 ω＝2πf，则电流接通、切断时电抗线圈产生的振动如下式所示。

〔式 1〕

t＝0 时产生的振动为　　sin（ωt）

t＝x 时产生的振动为　　sin（ω（t－x）－π）

t＝x＋y 时产生的振动为　　sin（ω（t－x－y））

电抗线圈的振动的实效值，在 t＝0～T 之间如所下所示。

〔式 2〕

$$V_{eff}=\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T (F(t))^2\,dt}$$

其中，

〔式 3〕

F（t）＝sin（ωt）＋sin（ω（t－x）－π）＋sin（ω（t－x－y））

电抗线圈的振动的实效值的最小值，可从上式的 V_{eff} 求得， 但简单地只要满足 F（t）＝0 即可。从该式计算振动的最小值时， 如图 9 的噪音降低脉冲数＝1 时所示，功率因数改善脉冲与噪音降低脉冲之间的间歇时间 x 和噪音降低脉冲的短路时间 y 分别为

x＝y＝π／（3ω）。

在以上的说明中，对间歇时间与短路时间相等的情形作了说明，由于电抗线圈的振动是周期函数，所以，间歇时间和短路时间各自的相位即使错开 2aπ／ω（a＝0、1、2、3…）及 2bπ／ω（b＝0、1、2、3…）， 也能实现同样的效果，间歇时间 x 和短路时间 y 分别如下式所示即可。

$x = \pm \pi / (3\omega) + 2a\pi / \omega$

$y = \pm \pi / (3\omega) + 2b\pi / \omega$

这时，$x > 0$，$y > 0$，a、b 可以是不同的值。但是，当间歇时间 x 的式中第 1 项的符号为＋时，短路时间 y 的式中第 1 项的符号为＋，反之，当间歇时间 x 的式中第 1 项的符号为－时，短路时间 y 的式中第 1 项的符号为也为－。

上面对噪音降低脉冲为一个时的情形作了说明。下面说明噪音降低脉冲为 n 个（n＝1、2、3…）时的情形。比照上述电抗线圈振动的实效值 F（t）表示一般式，如图 10 所示地进行噪音降低脉冲发生时刻的显示。即，以功率因数改善脉冲的终了时刻作为基准时刻（t＝0），设第 i 个噪音降低脉冲上升和下降时刻分别为 αi、βi，则 0～T 之间的电抗线圈振动的实效值如下式所示。

〔式 4〕

$$V_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T (G(t))^2 \, dt}$$

其中，

〔式 5〕

$$G(t) = \sin(\omega t) + \sum_{i=1}^{n} \sin(\omega(t-\alpha_i) - \pi) + \sum_{i=1}^{n} \sin\omega(t-\beta_i)$$

电抗线圈振动的实效值的最小值 G（t）＝0 即可，满足该 G（t）＝0 的 αi、βi 的关系有很多，作为一例，如图 9 所示，间歇时间 x 和短路时间 y 相等， 噪音降低脉冲数 n＝2 时，如下式所示。

$xi = yi = \pi / 5 (\omega)$

同样地，相等的噪音降低脉冲为 n（n＝1、2、3…）个时，如下式所示。

$$xi = yi = \pi / ((2n+1)\omega)$$

从周期函数的性质考虑，当相位错开 $2a\pi / \omega$（a＝0、1、2、3…）时，如下式所示。

〔式6〕

$$xi = yi = \pi / ((2n+1)\omega) + 2a\pi / \omega$$

作为另一例，当 n＝2 时， 也能容易地想象出图 1 1 所示的噪音降低脉冲，它们也包含在满足上述G（t）＝0 的关系中。另外，其它的满足G（t）＝0 的条件也存在，其说明从略。

如上所述，通过根据电抗线圈的固有频率决定噪音降低脉冲的间歇时间 x 和短路时间 y，可以最有效地降低电抗线圈的噪音。该决定方法不因电源频率、 负荷等的状态而改变最适当条件。决定了所用的电抗线圈后，决定固有频率，可决定最适当的噪音降低脉冲。

下面，参照图 1 2 说明相对于短路元件驱动机构 1 2 的延迟、短路元件 4 的接通时间延迟及切断时间延迟，对上述决定的间歇时间及短路时间进行修正的方法。图 1 2 中表示在短路元件驱动机构 1 2 和短路元件 4 中，假设切断时间比接通时间快进行修正的情形。

为了使噪音成为最小值地决定短路元件 4 的电流的通／断定时，驱动信号发生机构 1 1 的输出信号把间歇时间设定得短，仅相当于短路元件驱动机构 1 2 和短路元件 4 的延迟时间，把噪音降低脉冲的短路时间设定得长。这样，能以上述计算得到的通／断定时使短路元件 4 动作。另外，在图 1 2 中，把短路元件 4 的电流波形简单地表示为矩形波。在图 1 2 中，是在输出了功率因数改善脉冲之后再发生噪音降低脉冲的，但是，如果在输出功率因数改善脉冲之前发生噪音降低脉冲，通过进行同样的修正，也可以降低电抗线圈的噪音。另外，噪音降低脉冲有若干个时，通过进行同样的修正，也可以防止电抗线圈的噪音。

下面参照图 1 3，说明将本发明的电源装置用于空气调节装置时

的情形。图１３中，交流电源１、电抗线圈２、第１二极管电桥３、短路元件４、第２二极管电桥５、平滑用电解电容６、７、８、零交叉检测机构１０、短路元件驱动机构１２与图１所示电源装置中的相同。１５是微型计算机，１６是倒相电路，１７是压缩机用马达。

微型计算机１５控制倒相电路１６并使压缩机用马达１７运转，进行整个空气调节装置的控制，同时，接受来自零交叉检测机构１０的零交叉检测输出信号，进行与驱动信号发生机构１１同等的动作，发生上述的功率因数改善脉冲和噪音降低脉冲，把这些脉冲供给短路元件驱动机构１２，通过该短路元件驱动机构１２驱动短路元件４，这样，通过电抗线圈２和第１二极管电桥３将交流电源１短路，改善电源装置的功率因数，同时降低电抗线圈的噪音。

图１４是噪音特性曲线图，表示内装着具有功率因数改善功能及噪音降低功能的本发明电源装置的空气调节装置、以及内装着只有功率因数改善功能而没有噪音降低功能的现有电源装置的空气调节装置的噪音特性。图中，曲线Ｙ表示内装着现有电源装置的空气调节装置的噪音特性，曲线Ｈ表示内装着本发明电源装置的空气调节装置的噪音特性。从图中可见，曲线Ｙ中的７ＫＨｚ至８ＫＨｚ区间的噪音很大，而曲线Ｈ中的７ＫＨｚ至８ＫＨｚ区间的噪音减低了很多。

图1

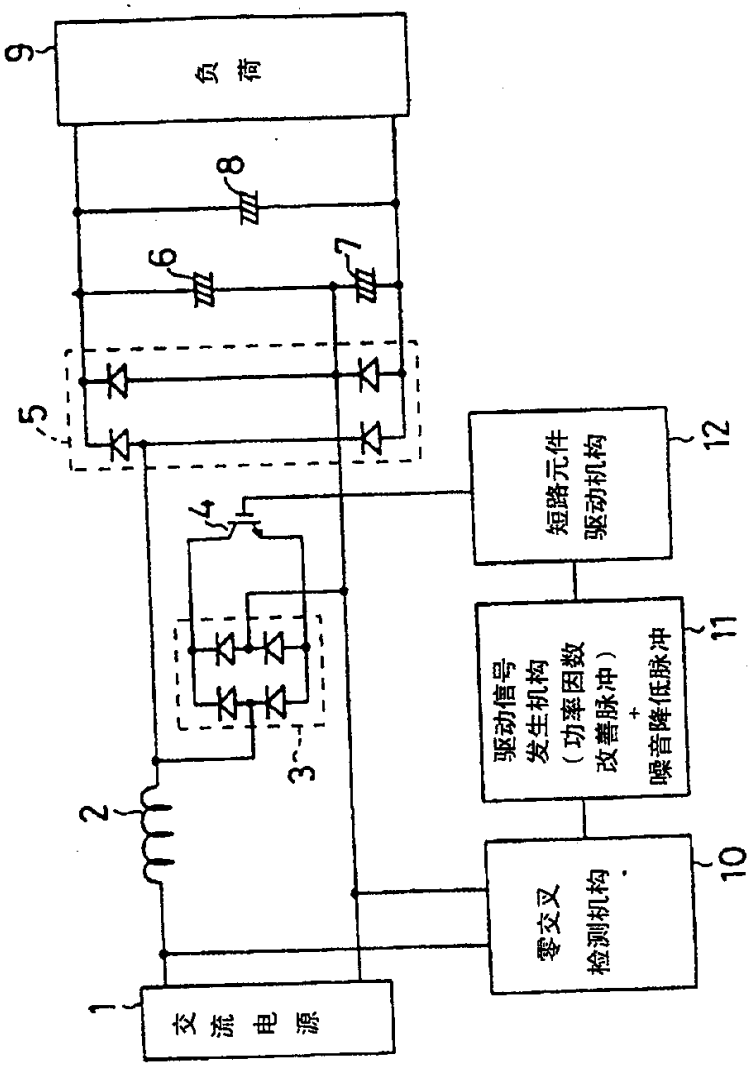
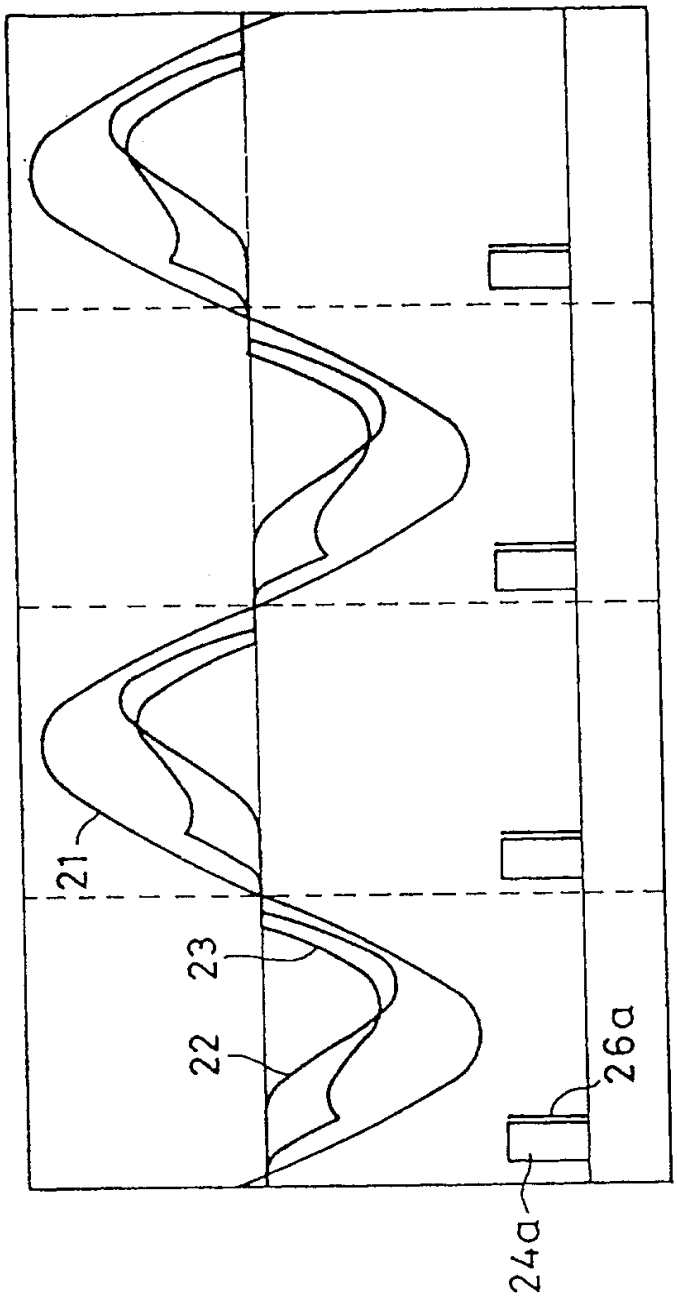

负 荷
9
8
6
7
5
4
3
2
1
交 流 电 源
短路元件
驱动机构
12
驱动信号
发生机构
（功率因数
改善脉冲）
+
噪音降低脉冲
11
零交叉
检测机构
10

图2



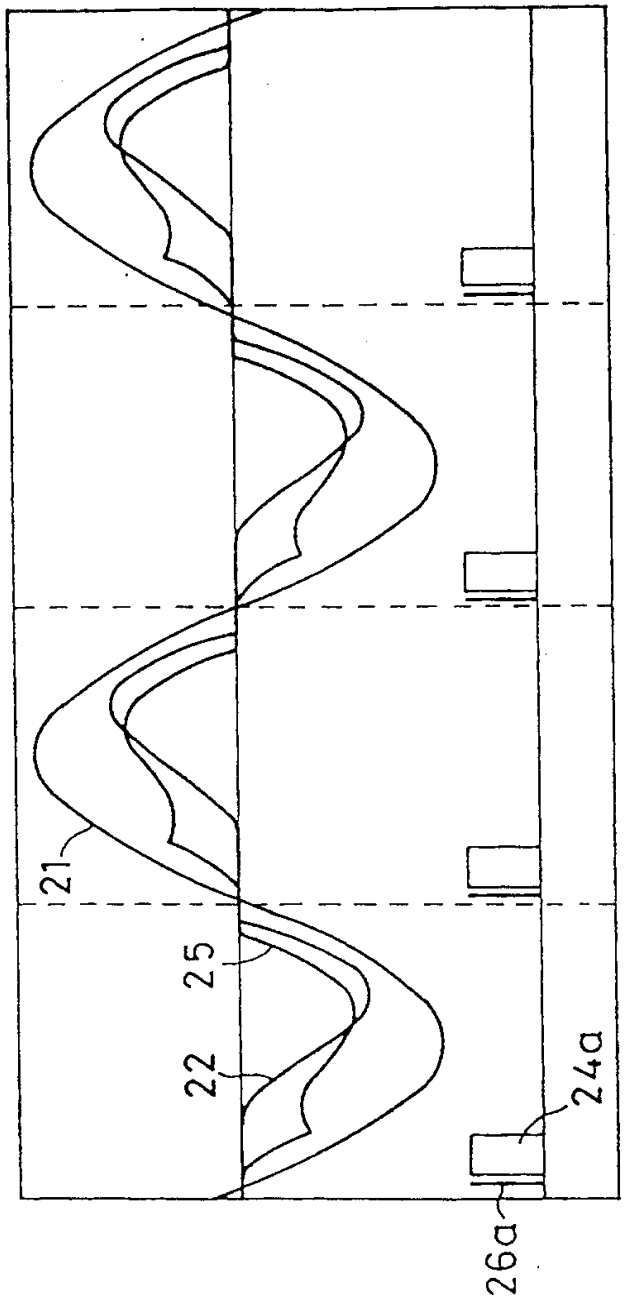
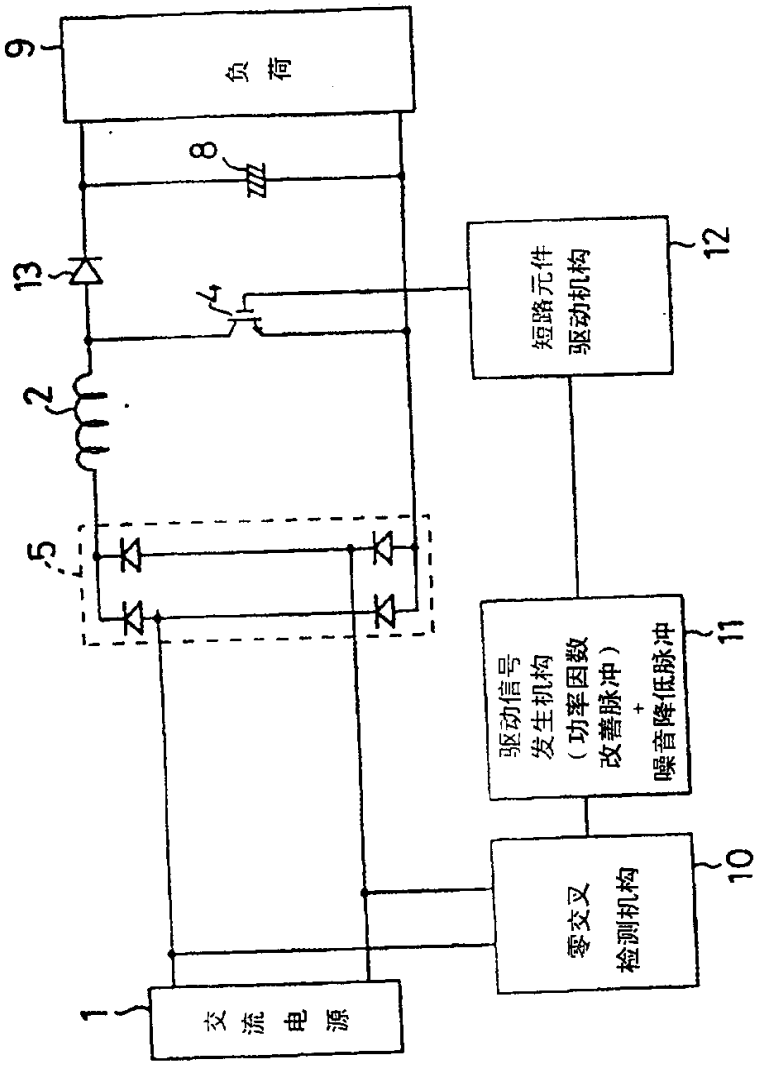


图3

图4


9
负荷
8
13
4
2
5
短路元件
驱动机构
12
驱动信号
发生机构
（功率因数
改善脉冲）
+
噪音降低脉冲
11
零交叉
检测机构
10
1
交流电源

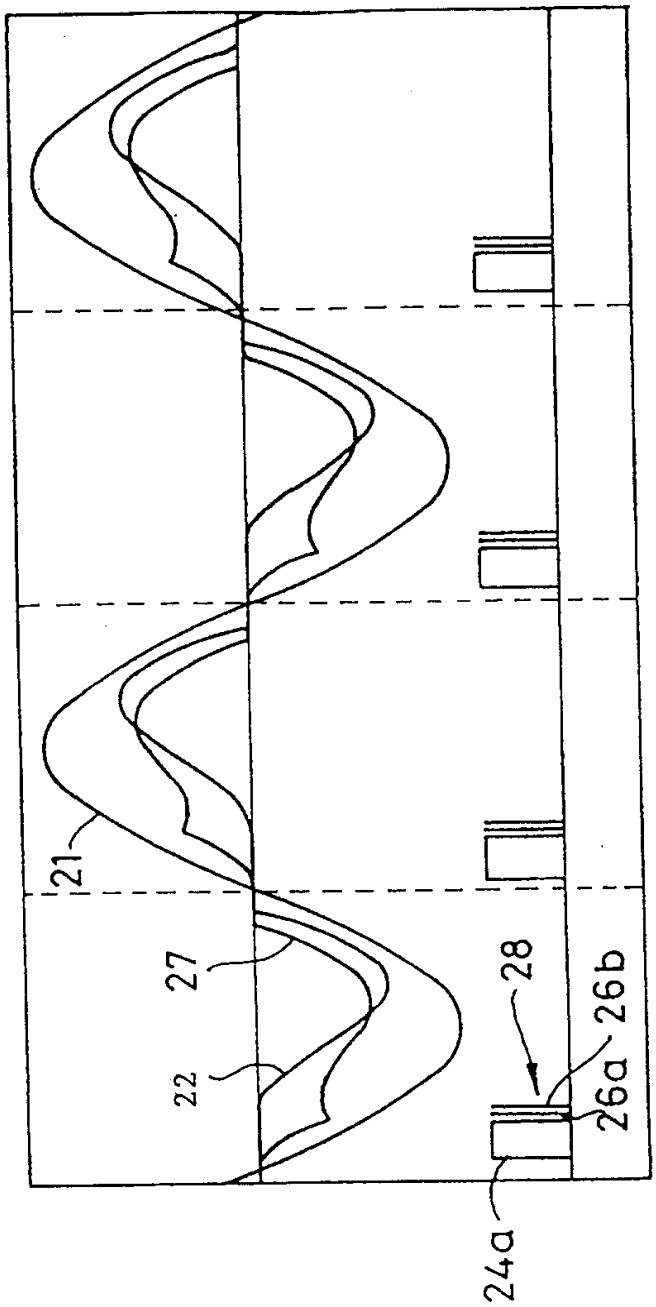


图5

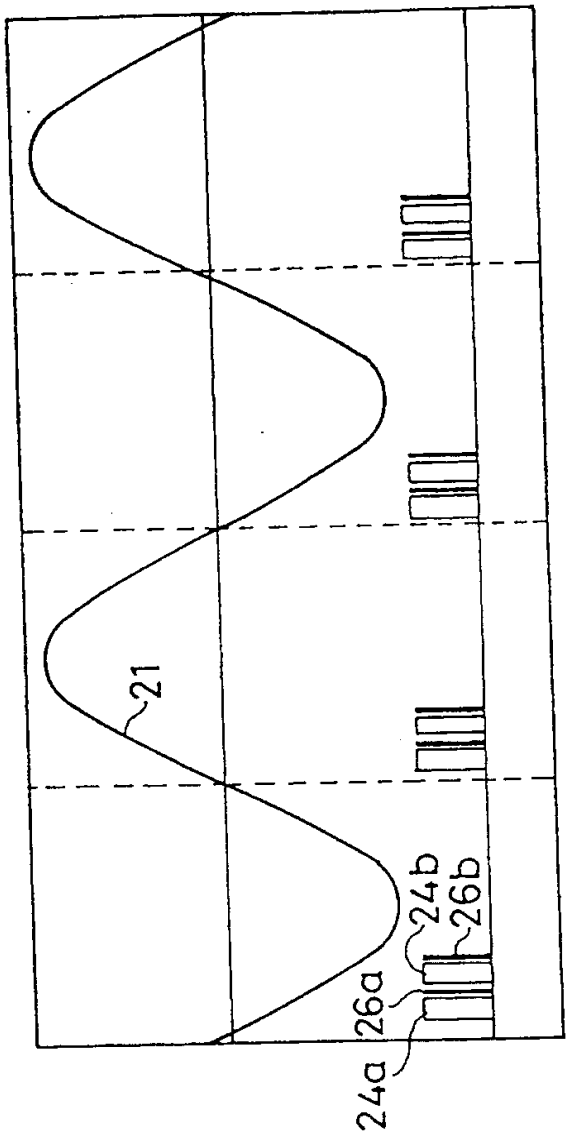


图6

图7

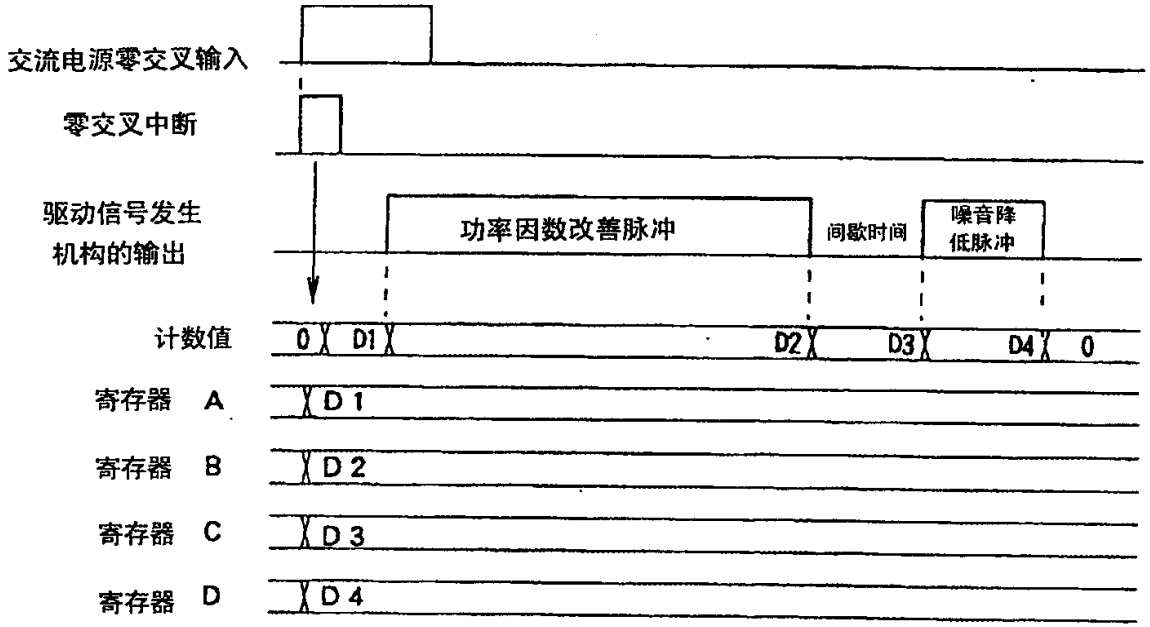

交流电源零交叉输入
零交叉中断
驱动信号发生
机构的输出
功率因数改善脉冲
间歇时间
噪音降
低脉冲
计数值
0
D1
D2
D3
D4
0
寄存器 A
D 1
寄存器 B
D 2
寄存器 C
D 3
寄存器 D
D 4

图8

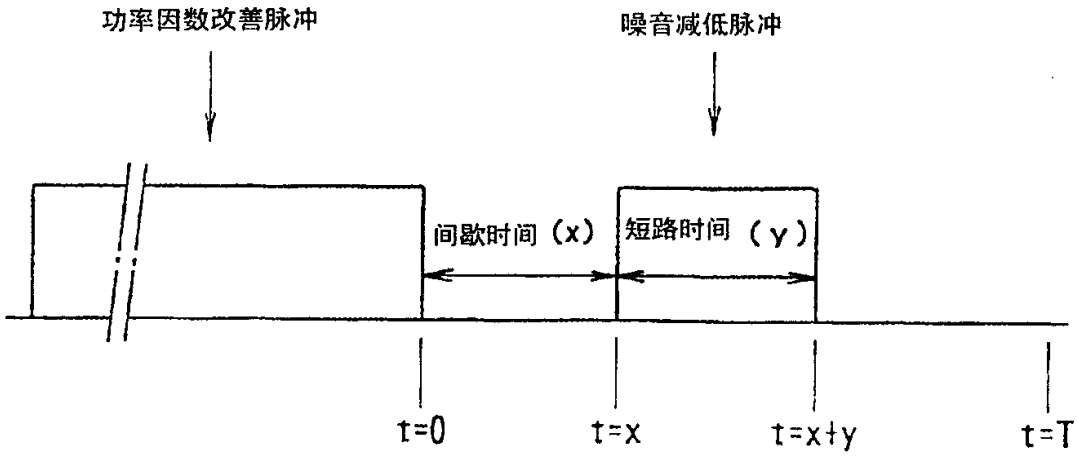


图9

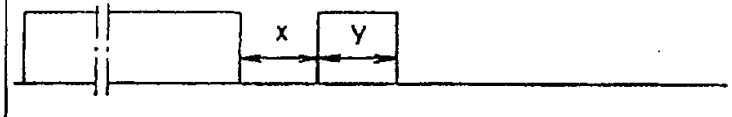
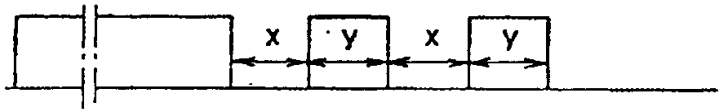
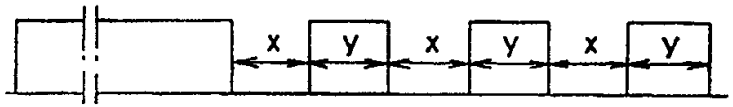
噪音降低脉冲数	脉冲略图	满足F（t）=0的条件
1		$x = y = \pi/(3\omega)$
2		$x = y = \pi/(5\omega)$
n		$x = y = \pi/((2n+1)\omega))$

图10

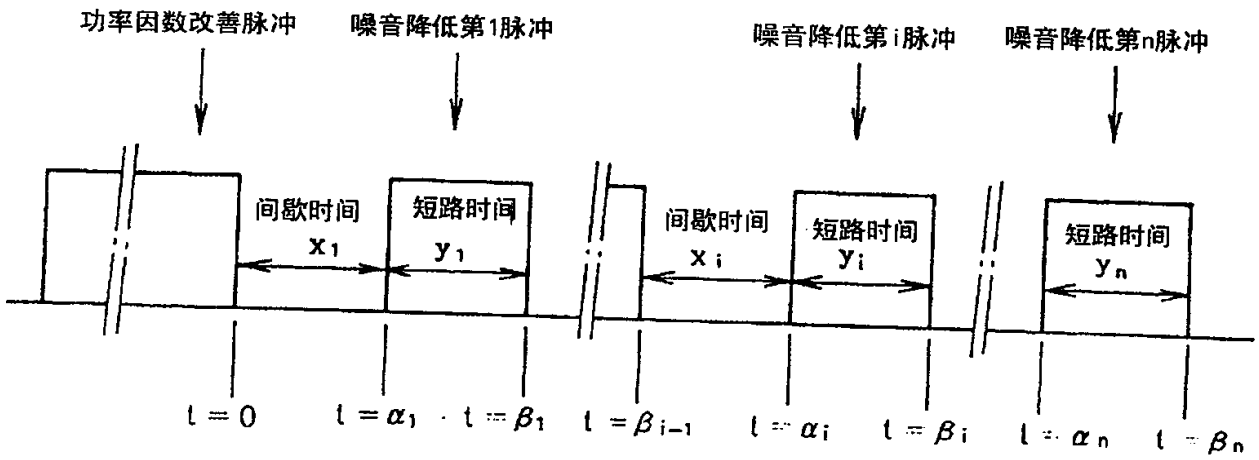

功率因数改善脉冲
噪音降低第1脉冲
噪音降低第i脉冲
噪音降低第n脉冲
间歇时间
x_1
短路时间
y_1
间歇时间
x_i
短路时间
y_i
短路时间
y_n
$t=0$
$t=\alpha_1$
$t=\beta_1$
$t=\beta_{i-1}$
$t=\alpha_i$
$t=\beta_i$
$t=\alpha_n$
$t=\beta_n$

图11

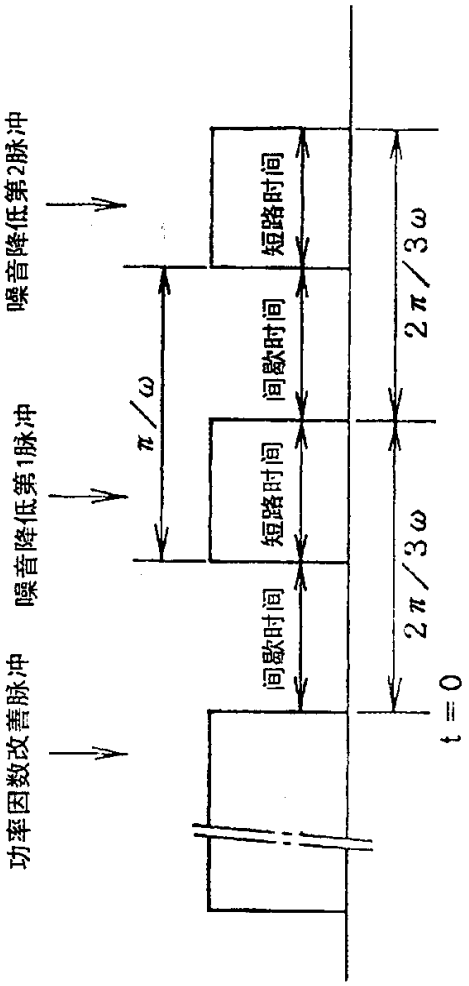

功率因数改善脉冲
噪音降低第1脉冲
噪音降低第2脉冲
间歇时间
短路时间
间歇时间
短路时间
π／ω
2π／3ω
2π／3ω
t＝0

图12

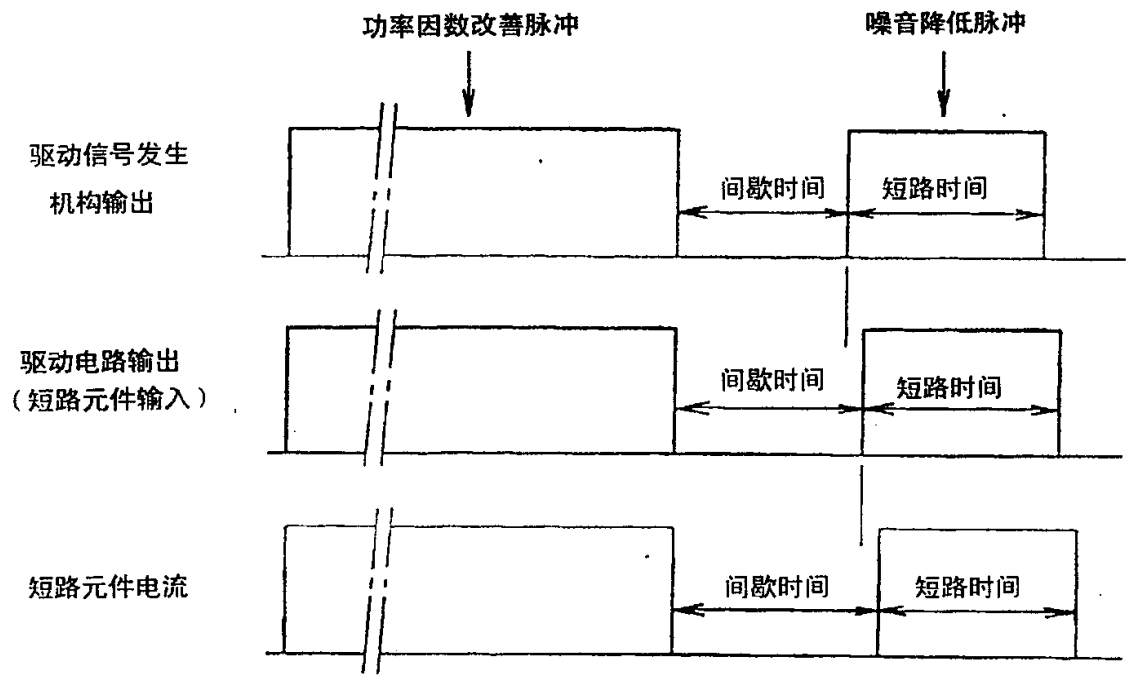

功率因数改善脉冲
噪音降低脉冲
驱动信号发生
机构输出
间歇时间
短路时间
驱动电路输出
（短路元件输入）
间歇时间
短路时间
短路元件电流
间歇时间
短路时间

图13

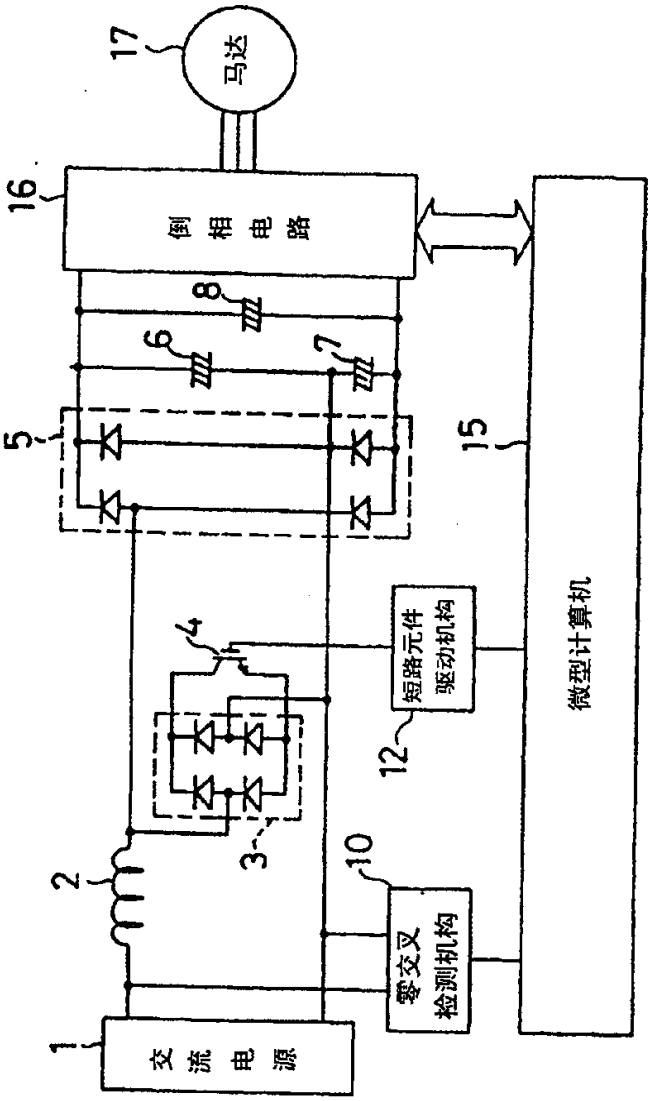
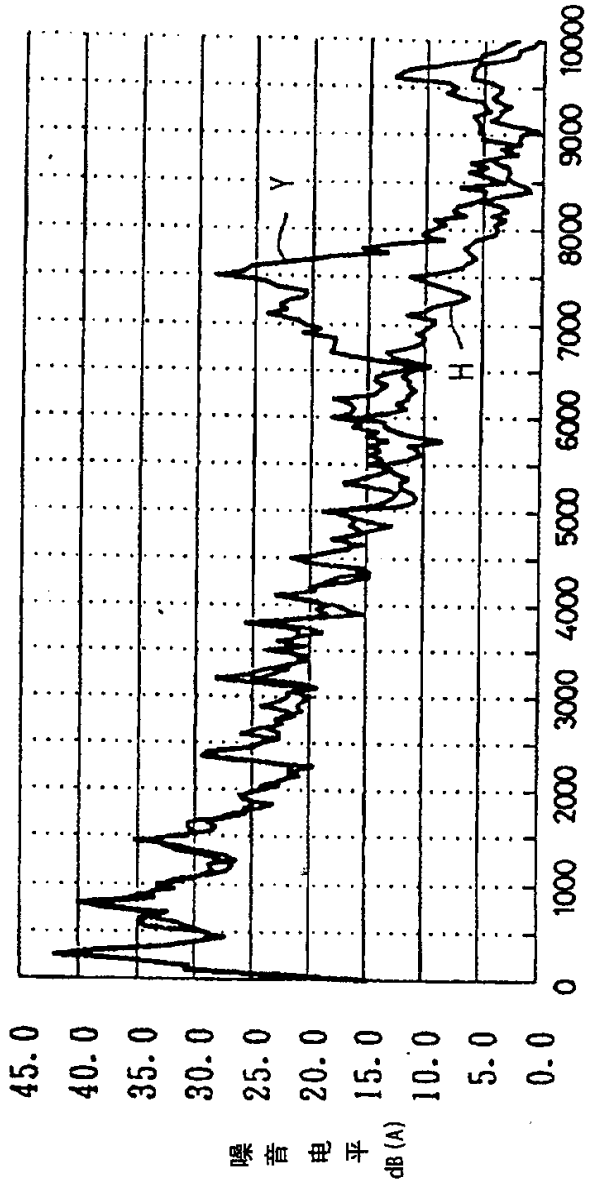


图14


45.0
40.0
35.0
30.0
25.0
20.0
15.0
10.0
5.0
0.0
噪音电平 dB(A)
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
→ 频率 (Hz)
Y
H