

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H02M 7/06

H02M 1/15 H02M 7/21



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97115283.7

[43]公开日 1998年3月11日

[11] 公开号 CN 1175813A

[22]申请日 97.8.29

[30]优先权

[32]96.8.30 [33]JP[31]230958 / 96

[71]申请人 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

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

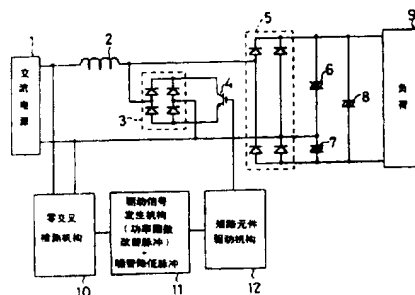
代理人 黄剑锋

权利要求书 2 页 说明书 19 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。



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:

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。

2. 如权利要求1 所述的电源装置, 其特征在于, 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。

3. 如权利要求1 所述的电源装置, 其特征在于, 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。

4. 如权利要求1 所述的电源装置, 其特征在于, 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。

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。

6. 如权利要求5 所述的电源装置, 其特征在于, 上述第2 或第3 短路机构短路交流电源的上述短期间, 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。

7. 如权利要求5 所述的电源装置, 其特征在于, 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短路机构的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。

8. 如权利要求7所述的电源装置，其特征在于，第2或第3短路机构短路交流电源的短期间、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。

9. 如权利要求1所述的电源装置，其特征在于，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。

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之前，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。

11. 如权利要求10所述的电源装置，其特征在于，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。

12. 如权利要求10所述的电源装置，其特征在于，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。

13. 如权利要求10所述的电源装置，其特征在于，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。

14. 如权利要求10所述的电源装置，其特征在于，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。

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 - 2 9 9 4 7 0 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时间内，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 - 7 9 4 6 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 - ”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：

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。

所述的电源装置，其特征在于，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。

所述的电源装置，其特征在于，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。

所述的电源装置，其特征在于，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。

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。

所述的电源装置，其特征在于，上述第2 或第3 短路机构短路交流电源的上述短期间，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。

所述的电源装置，其特征在于，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短路机构的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。

所述的电源装置，其特征在于，第2或第3短路机构短路交流电源的短期间、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。

所述的电源装置，其特征在于，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。

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之前，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。

所述的电源装置，其特征在于，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。

所述的电源装置，其特征在于，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。

所述的电源装置，其特征在于，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。

所述的电源装置，其特征在于，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。

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 短路机构基础上增加第2 短路机构即可，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。

根据所记载的本发明，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。

根据所记载的本发明，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。

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，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。

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 的整流子与发射极之间，该短路元件4 例如是由双极晶体管、I G B T、M O S F E T 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 的门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1 0，该零交叉检测机构1 0 检测出交流电源1 的交流电压、即具有图2 中标号2 1 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1 1。

驱动信号发生机构1 1 例如由微型计算机、专用电路等构成，产生如图2 中的标号2 4 a及2 6 a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2 4 a及噪音降低脉冲2 6 a供给短路元件驱动机构1 2 。短路元件驱动机构1 2 应答这些功率因数改善脉冲2 4 a和噪音降低脉冲2 6 a，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2 4 a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2 6 a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2 1 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1 0 检测出，驱动信号发生机构1 1 被该检测信号驱动。

驱动信号发生机构1 1 被零交叉检测机构1 0 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2 4 a 及噪音降低脉冲2 6 a。功率因数改善脉冲2 4 a及噪音降低脉冲2 6 a 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，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 应答功率因数改善脉冲2 4 a 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 应答噪音降低脉冲2 6 a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 4 a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 4 a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 4 a之后，紧接着输出脉宽非常小的噪音降低脉冲2 6 a，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 4 a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 4 a及噪音降低脉冲2 6 a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 4 a及噪音降低脉冲2 6 a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 6 a，再发生功率因数改善脉冲2 4 a。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 6 a在功率因数改善脉冲2 4 a之前发生，在由功率因数改善脉冲2 4 a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 6 a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 4 a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 6 a 在功率因数改善脉冲2 4 a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 4 a之前和之后都发生噪音降低脉冲2 6 a，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 的整流子和发射极，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 4 a及紧接着该功率因数改善脉冲2 4 a的噪音降低脉冲2 6 a， 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 4 a 改善电源功率因数，由噪音降低脉冲2 6 a 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 4 a和噪音降低脉冲2 6 a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2 6 a后， 再发生功率因数改善脉冲2 4 a， 这些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，与第2 实施例同样地，可由噪音降低脉冲2 6 a 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2 4 a 之后发生若干个（本实施例中是2 个）噪音降低脉冲2 6 a、2 6 b。其它构造及作用与第1 实施例相同。即，图5 中，标号2 1 、2 2 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，2 7 表示进行了功率因数改善及噪音改善后的电流波形，2

4 a表示功率因数改善脉冲, 2 6 a、2 6 b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1 1 在功率因数改善脉冲2 4 a 之后发生若干个噪音降低脉冲2 6 a、2 6 b。

第4 实施例中, 在功率因数改善脉冲2 4 a 之后发生若干个噪音降低脉冲2 6 a、2 6 b, 由功率因数改善脉冲2 4 a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2 4 a之前发生若干个噪音降低脉冲2 6 a、2 6 b, 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2 6 a、2 6 b, 这些噪音降低脉冲与功率因数改善脉冲2 4 a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2 4 a、2 4 b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2 6 a、2 6 b。图6 中, 表示功率因数改善脉冲2 4 a、2 4 b及噪音降低脉冲2 6 a、2 6 b分别为2 个时的情形。

在发生连续的功率因数改善脉冲2 4 a、2 4 b的同时, 紧接着每个功率因数改善脉冲2 4 a、2 4 b之后, 发生一个噪音降低脉冲2 6 a、2 6 b, 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2

6 b, 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2 4 a和噪音降低脉冲2 6 a的驱动信号发生机构1 1。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2 6 a, 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2 4 a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1 1, 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1 0 输出的零交叉发生时刻到功率因数改善脉冲2 4 a发生的期间, 作为D 1 存储在寄存器A 内。在D 1 上加上功率因数改善脉冲2 4 a的脉冲宽度得到的值, 作为D 2 存储在寄存器B 内。在D 2 上加上功率因数改善脉冲2 4 a与噪音降低脉冲2 6 a之间的间歇期间得到的值, 作为D 3 存储在寄存器C 内。在D 3 上加上噪音降低脉冲2 6 a 的脉冲宽度得到的值, 作为D 4 存储在寄存器D 内。

在零交叉检测机构1 0 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D 1 时, 发生功率因数改善脉冲2 4 a, 当计数器的值达到寄存器B 内存储的值D 2 时, 停止功率因数改善脉冲2 4 a, 当计数器的值达到寄存器C 内存储的值D 3 时, 发生噪音降低脉冲2 6 a, 当计数器的值达到寄存器D 内存储的值D 4 时, 停止噪音降低脉冲2 6 a。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2 4 a 和噪音降低

脉冲2 6 a。

图7 中, 是在发生功率因数改善脉冲2 4 a之后再发生噪音降低脉冲2 6 a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2 4 a 之前发生噪音降低脉冲2 6 a。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1 1 , 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 $T = 1 \text{ ms}$ 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 $\omega = 2 \pi f$, 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 $\sin (\omega t)$

$t = x$ 时产生的振动为 $\sin (\omega (t - x) - \pi)$

$t = x + y$ 时产生的振动为 $\sin (\omega (t - x - y))$

电抗线圈的振动的实效值, 在 $t = 0 \sim T$ 之间如所下所示。

〔式2 〕

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

其中,

〔式3〕

$$F(t) = \sin(\omega t) + \sin(\omega(t-x) - \pi) + \sin(\omega(t-x-y))$$

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

$$x = y = \pi / (3 \omega)。$$

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 $2a\pi/\omega$ ($a=0、1、2、3\cdots$)及 $2b\pi/\omega$ ($b=0、1、2、3\cdots$)，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 的式中的第1项的符号为 $+$ 时，短路时间 y 的式中的第1项的符号为 $+$ ，反之，当间歇时间 x 的式中的第1项的符号为 $-$ 时，短路时间 y 的式中的第1项的符号为 $-$ 。

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 ($n=1、2、3\cdots$) 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 $\alpha_i、\beta_i$ ，则 $0 \sim T$ 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,

$$G(t) = \sin(\omega t) \quad \text{〔式5〕}$$

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

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 α_i 、 β_i 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。

$$x_i = y_i = \pi / 5 (\omega)$$

同样地, 相等的噪音降低脉冲为 n ($n=1、2、3 \dots$) 个时, 如下式所示。

$$x_i = y_i = \pi / ((2n+1)\omega)$$

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

〔式6〕

$$x_i = y_i = \pi / ((2n+1)\omega) + 2a\pi/\omega$$

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。

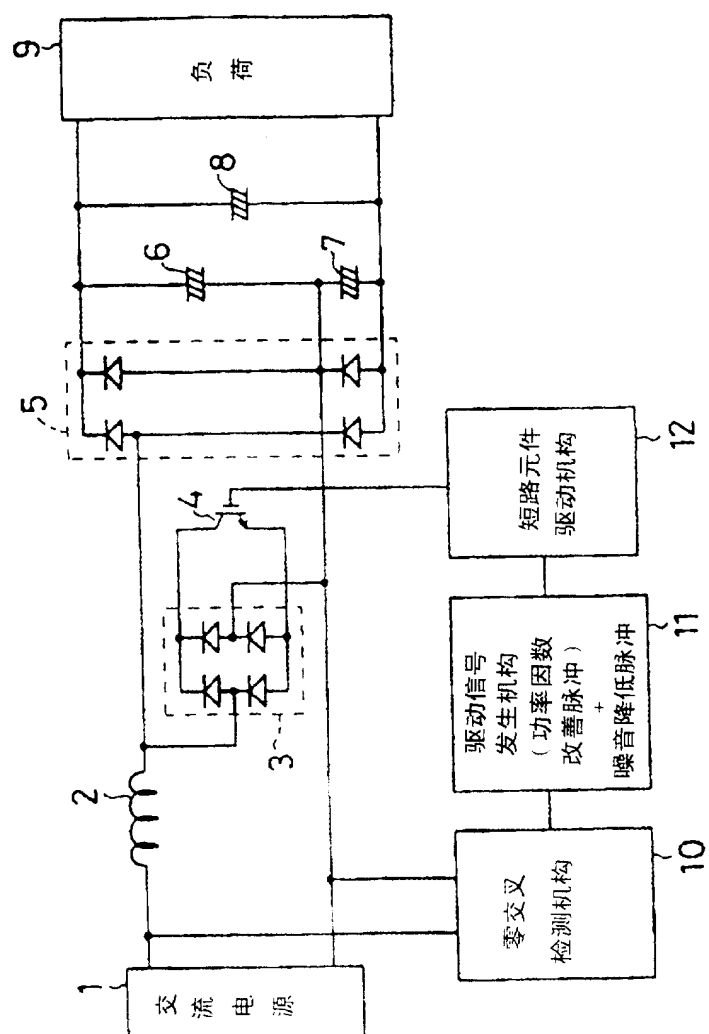
下面参照图1 3 , 说明将本发明的电源装置用于空气调节装置时的情形。图1 3 中, 交流电源1 、电抗线圈2 、第1 二极管电桥3 、短路元件4 、第2 二极管电桥5 、平滑用电解电容6 、7 、8 、零交叉检测机构1 0 、短路元件驱动机构1 2 与图1 所示电源装置中的相同。1 5 是微型计算机, 1 6 是倒相电路, 1 7 是压缩机用马达。

微型计算机1 5 控制倒相电路1 6 并使压缩机用马达1 7 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1 0 的零交叉检测输出信号, 进行与驱动信号发生机构1 1 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1 2 , 通过该短路元件驱动机构1 2 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1 4 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7 K H z至8 K H z区间

的噪音很大，而曲线H中的7 K H z至8 K H z区间的噪音减低了很多。

图1



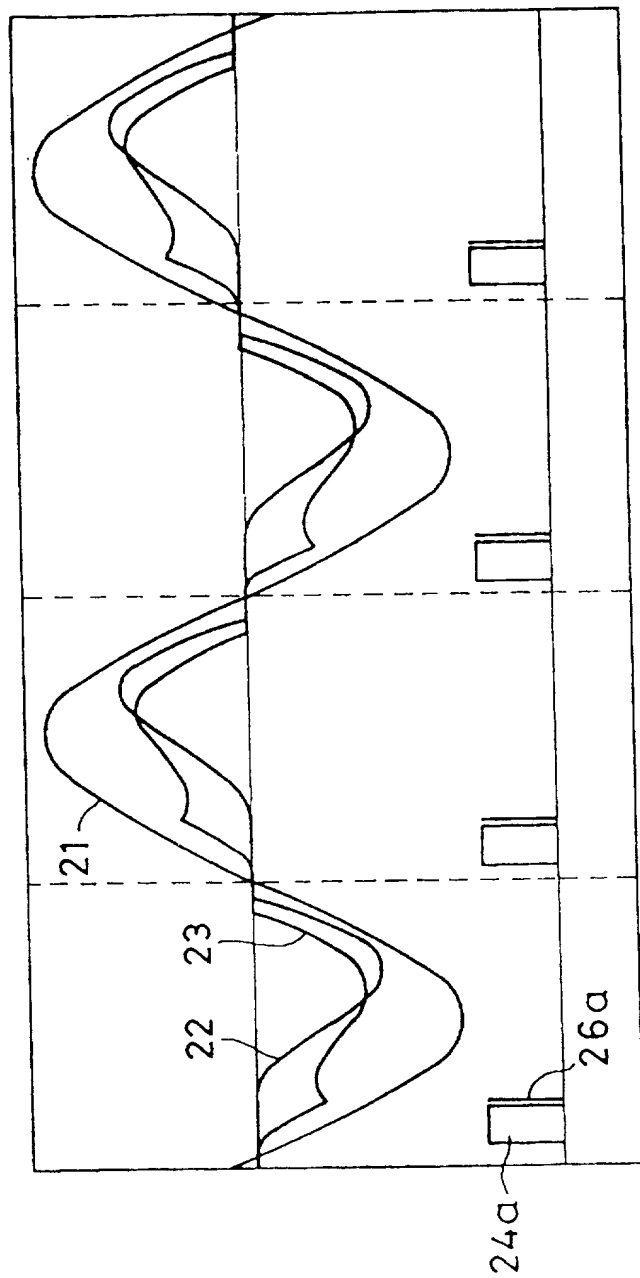


图2

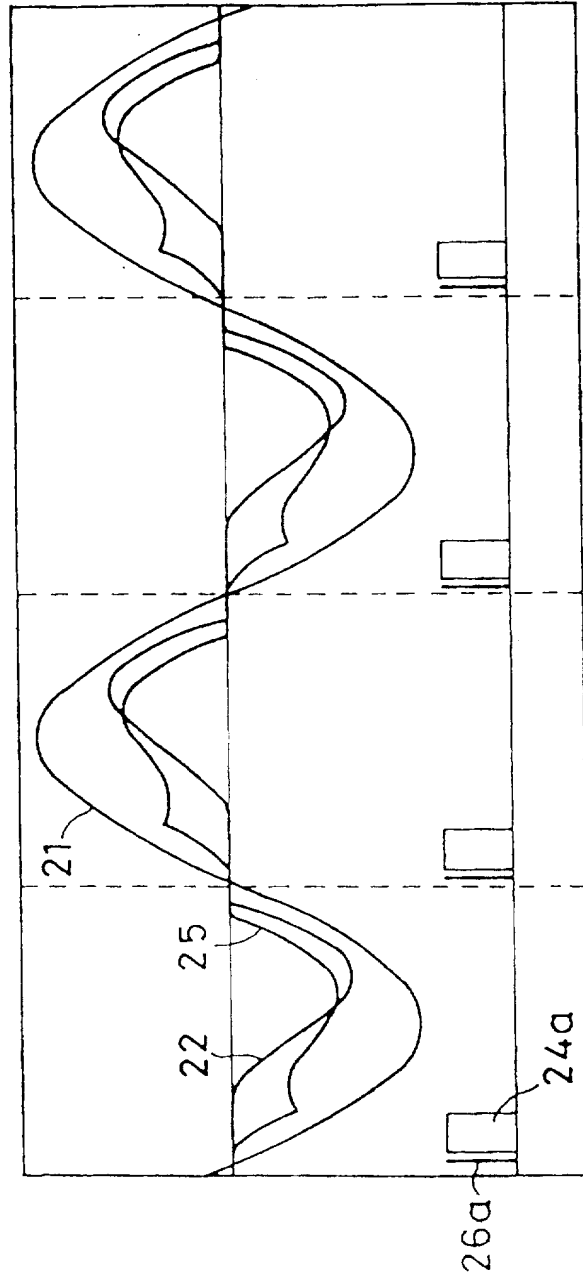
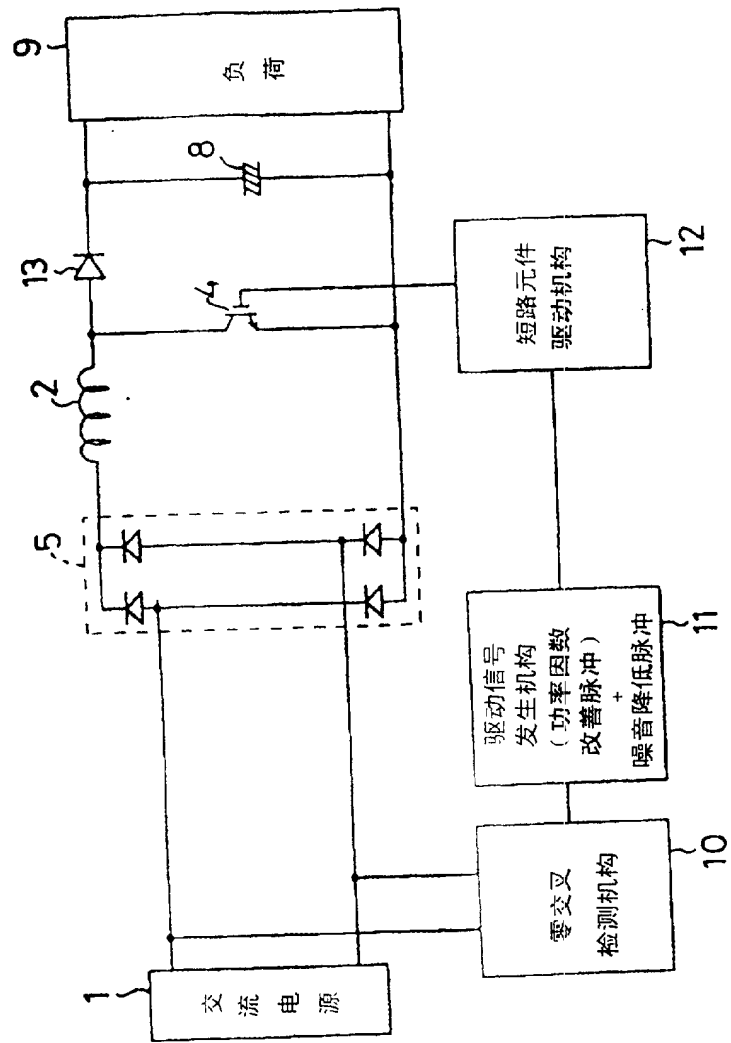


图3

图4



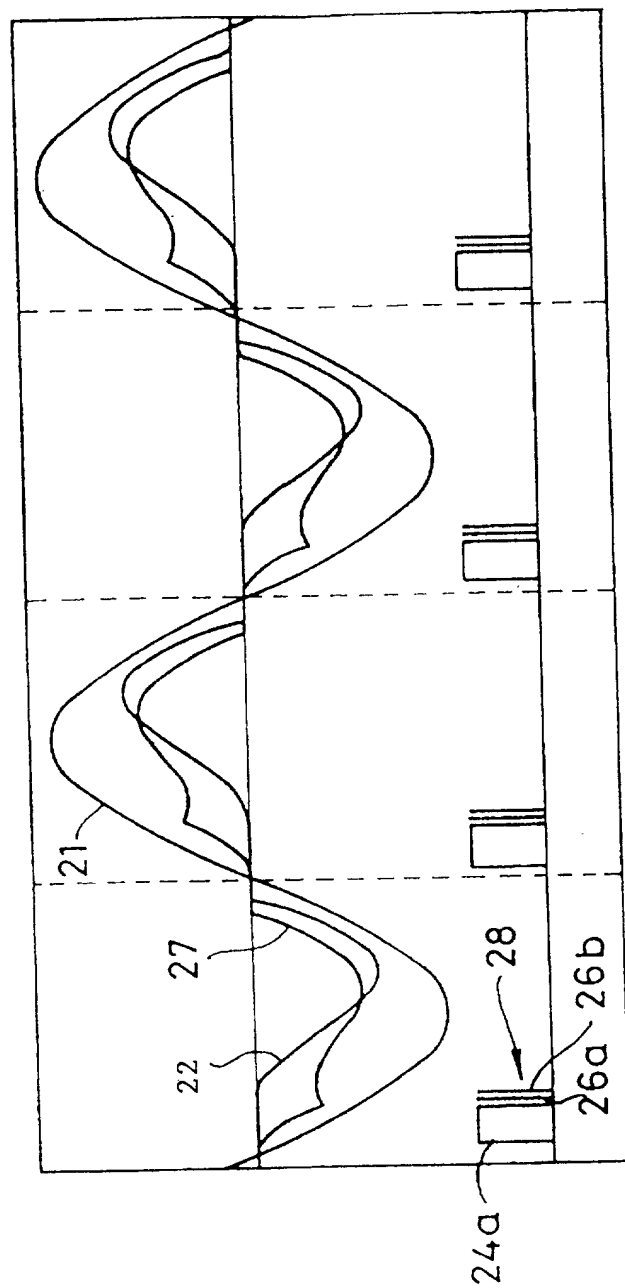


图5

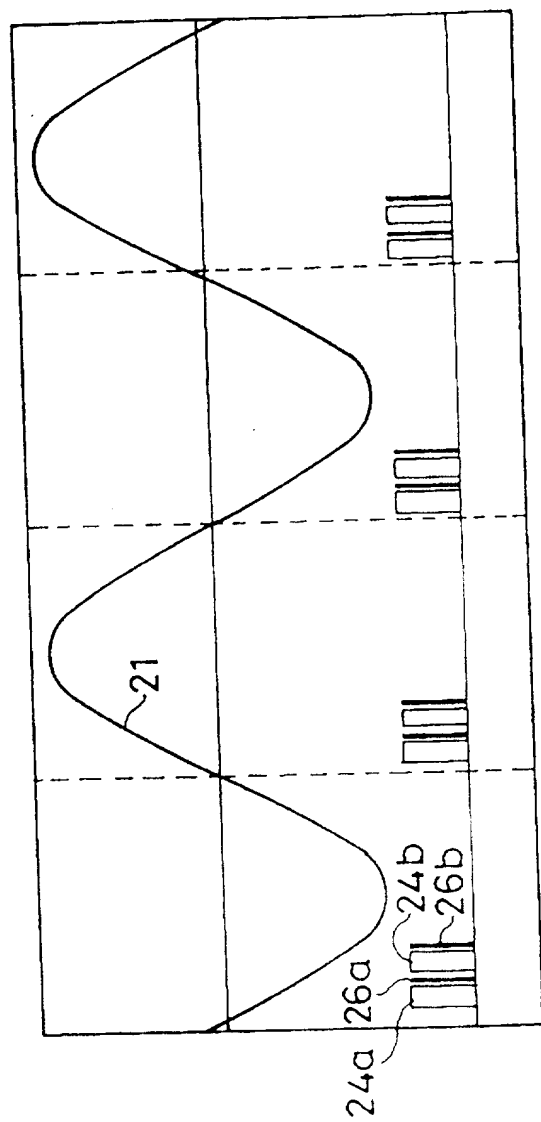


图6

图7

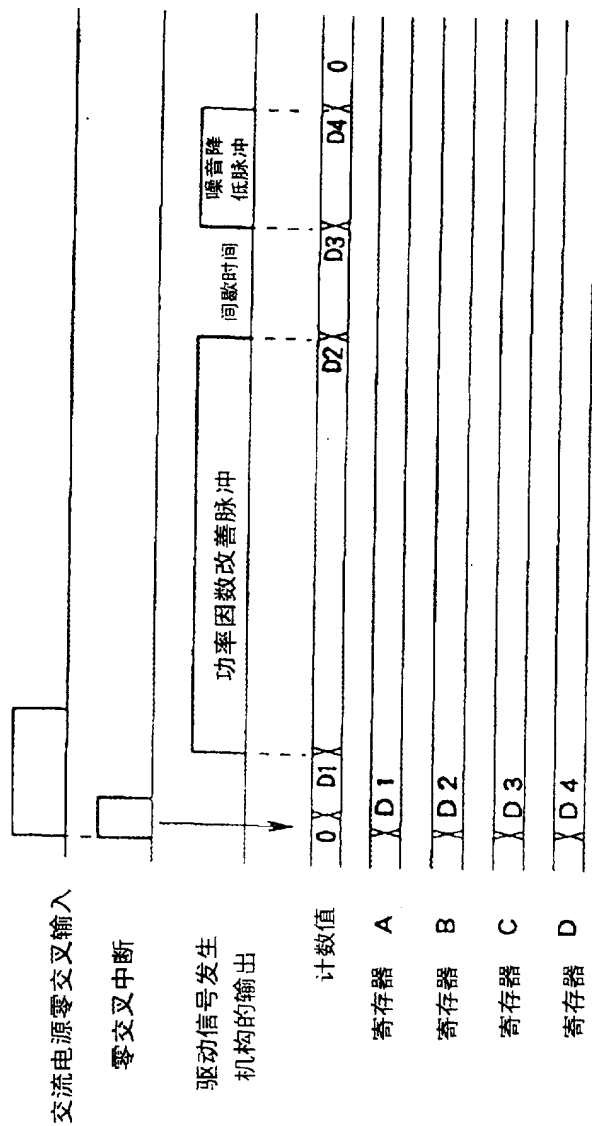


图8

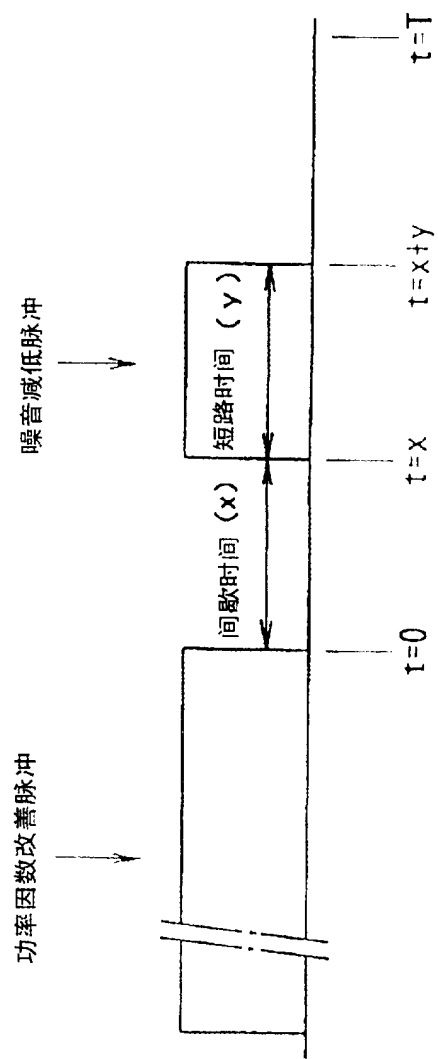


图9

噪声降低 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

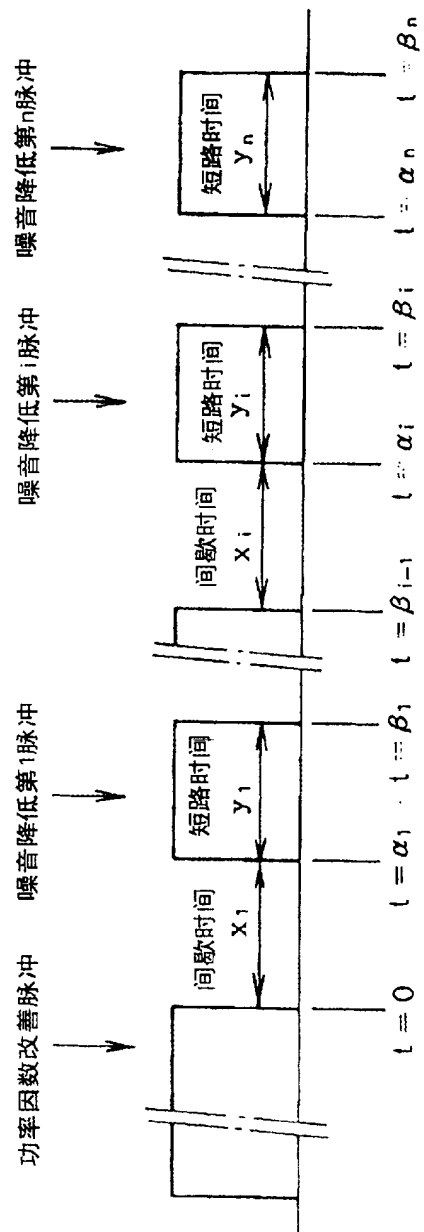


图11

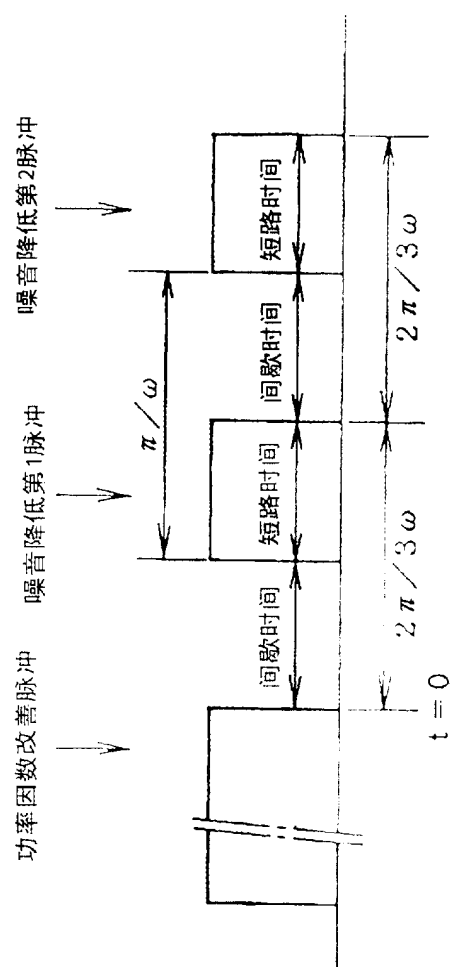


图12

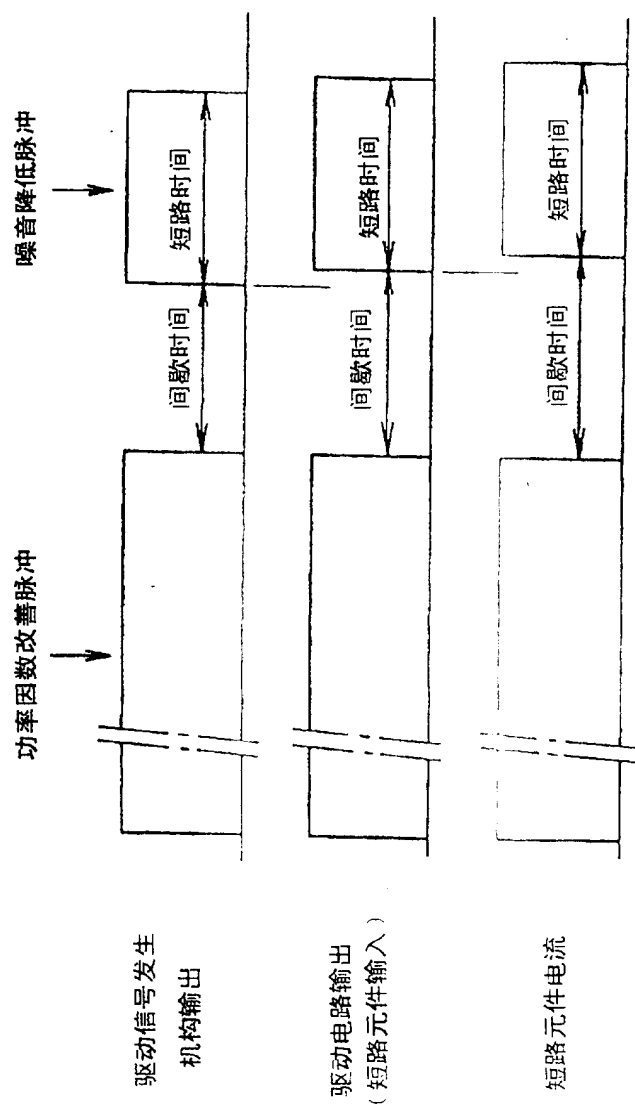


图13

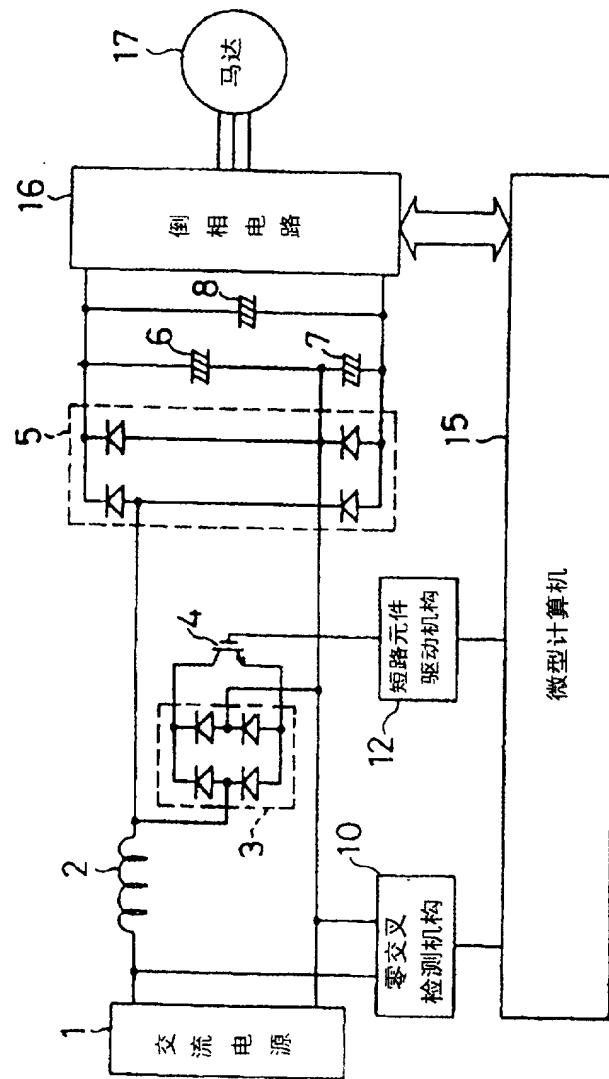


图14

