

国内外电子镇流器技术及电路大观

二 分 册

江苏省电光源工业科技情报站

前 言

我国电子镇流器经过近十年的发展,已初具规模,它将为我国照明工业作出积极贡献。由于我国电子镇流器的生产厂家多,规模小。产品质量上与国外有一定的差距。为缩小与国外同类产品的差距,并创造出具有我国特色的电子镇流器,特编辑<<国内外电子镇流器技术与电路大观>>。

该<<大观>>共收编了电子镇流器专题文献94篇,国内外专利文献155篇,大约200多万字,系统地介绍了各种类型电子镇流器的技术特性、工艺、配件、测试、国内外标准等。适用于科研、生产、经营以及教学等部门。

<<大观>>共分五章四册出版,第一册(第一,二章):综述与理论,技术工艺与配件;第二册和第三册(第三章):类型与特性;第四册(第四,五章):高压气体放电灯电子镇流器,测试与标准。

由于时间短,编辑水平有限,可能存在着许多不足之处,请批评指正。在此对大力支持和积极参与该项工作的同志及文献的作者深表谢意。

编 者

1994年5月

目 录

前言

第一章 综述与理论

页码

电子镇流器的分类	1-1
浅谈镇流器的种类与结构	1-13
电子镇流器的发展	1-17
荧光灯电子镇流器的现状	1-22
来自全国电子镇流器质量分析会的信息	1-25
大力推广节能电子镇流器荧光灯	1-30
努力研制适合国情的荧光灯电子镇流器	1-33
荧光灯高级电子镇流器优异特性综述	1-36
放电灯的发展与电子镇流器	1-41
电子镇流器的谐波分析	1-47
交流电子镇流器及电子节能灯对供电系统谐波影响的探讨	1-48
试析荧光灯电子镇流器电源谐波含量不同标准间的换算方法	1-54
电子镇流器谐波分析原理及测试仪器	1-56
带有逐流电路高性能电子镇流器的理论分析	1-59
电子镇流器质量情况分析	1-67
感应式电子启辉镇流器的试验研究	1-72
荧光灯线路的中线上电流有多大?	1-74
电子镇流器的改进	1-75
电子镇流器的设计原理	1-80
交流型电子镇流器原理及设计	1-84
荧光灯电子镇流器的设计与应用	1-88
串联谐振式电子镇流器的设计	1-92
电子镇流变换变压器的设计	1-98
电子变压器中降压器的设计	1-100
电子镇流器的最佳设计	1-103
SUM系列高级电子镇流器的研制报告	1-117
生产SUM系列高级电子镇流器的效益分析	1-126
节能降耗, 高效实用, 新型电子镇流器试制生产汇报	1-132
高效节能荧光灯电子镇流器的研制及应用	1-136
浅谈影响荧光灯交流电子镇流器质量的几个主要参数	1-139

电子镇流器的电源电流和功率因数	1-141
荧光灯系统与电子镇流器的相互影响	1-147
提高电子镇流器的功率因数	1-151
节能电子镇流器	1-156
荧光灯高频电子镇流器——节能与可靠性问题	1-167
紧凑荧光灯镇流器的选择	1-175

第二章 技术工艺与配件

荧光灯与电子镇流器配套使用的几个问题	2-1
电子镇流器与荧光灯管匹配的设计方法	2-4
异形荧光灯功率的确定及基准镇流器的选择	2-7
电子镇流时紧凑型荧光灯的早期发黑	2-9
如何提高高效节能荧光灯电子镇流器的寿命	2-11
电子镇流器和荧光灯的寿命	2-17
可改善荧光灯性能的电子镇流器	2-21
电子镇流器的可靠性分析	2-26
论电子镇流器的可靠性	2-33
试论电子镇流器的适用性和可靠性	2-36
厚膜集成电子镇流器的设计与可靠性分析	2-39
荧光灯电子镇流器及其可靠性	2-42
电子镇流器专用VDMOS功率场效应器件	2-46
开关电源和有源谐波滤波技术在电子镇流器中的应用	2-47
功率MOSFET的结构与特性	2-50
功率MOSFET的应用技术	2-56
SG3524在SPWM逆变器中的应用	2-60
电子镇流器功率三极管的选择	2-61
采用功率因数控制器KA7514设计的电子镇流器	2-63
电子镇流器中功率晶体管输入回路分析	2-66
气体放电灯用电子镇流器	2-70
节能型高频半波电子镇流器	2-76
电子镇流器振荡器	2-79

其它

日光灯快速节能起动器	2-87
------------	------

一种新式日光灯电子启辉器	2-89
日光灯管启亮器	2-100
高效节能荧光灯启辉器	2-103
日光灯电子启动器	2-106
快速电子启辉器	2-113
多功能电灯开关	2-120
新型荧光灯变换器	2-125
荧光灯低压驱动器	2-130
预告熄灭定时照明灯组	2-135
多功能日光灯复明器	2-140
一种调光节能长寿荧光灯具	2-153

第三章 种类与特性

(一) 荧光灯电子镇流器

电子镇流器电路	3-1
一种可同时驱动多支荧光灯的电子镇流器	3-9
节能荧光灯用电子镇流器	3-13
一种新型的日光灯电子镇流器	3-15
荧光灯电子镇流器	3-18
高效节能灯管电子镇流器	3-29
荧光灯用电子镇流器	3-33
荧光灯电子镇流器	3-38
荧光灯电子镇流器	3-42
新型荧光灯电子镇流器	3-45
日光灯电子镇流器	3-52
荧光灯电子镇流器	3-55
通用型荧光灯电子镇流器	3-57
日光灯电子镇流器	3-64
荧光灯用电子镇流器	3-70
日光灯电子镇流器	3-72
多功能荧光灯电子镇流器	3-81
荧光灯电子启辉镇流器	3-85
荧光灯电子镇流器	3-90
荧光灯的电子稳定器	3-94
全电子双端荧光灯灯脚镇流器	3-104
带开关壁装式电子镇流器	3-110
电容式电子镇流器	3-113
非线性BAT103电容器镇流的荧光灯	3-117

RC定时式电子镇流器	3-119
一种预热式电子镇流器	3-124
荧光灯混合式电路镇流器的改进	3-126
新型混合式荧光灯镇流器	3-130
电子变压器和电子镇流器	3-133
一种改进型电子镇流器	3-145
高节能电子镇流器	3-148
一种新型电子镇流器	3-152
一种直流型节能荧光灯镇流器	3-155
断流控制式电子镇流器	3-158
高性能电子镇流器	3-170
高功率因数电子镇流器	3-176
节能高效日光灯镇流器	3-177
高可靠高功率因数快速启点镇流器	3-180
高效多用节电荧光灯激励装置	3-188
高性能电子镇流器	3-193
模块式高频电子镇流器	3-198
高频场激发荧光灯装置	3-203
荧光灯用高频电子镇流器	3-208
气体放电灯用高频镇流器	3-216
110伏电子镇流器	3-226
宽电压适用电子镇流器	3-230
固化模块电子镇流器	3-236
悬垂式多用电子镇流器	3-242
电子镇流器	3-248
电子镇流器	3-253
电子镇流器	3-258
电子镇流器	3-262
电子镇流器	3-265
电子镇流器	3-269
电子镇流器	3-270
电子镇流器	3-274
多功能电子镇流器	3-278
高效电子镇流器	3-284
两支荧光灯用高效电子镇流器	3-288
多支荧光灯电子镇流器系统	3-294
一组(20支~40支)荧光灯用电子镇流器	3-303
荧光灯阵列电子镇流器	3-314
T12-20W F40-T12-34W~35W-40W荧光灯高频电子镇流器	3-323

荧光灯供电用自动化电子镇流器	3-329
荧光灯高功率因数电子镇流器	3-347
校正功率因数的电子镇流器	3-357
荧光灯高功率因数电子镇流器	3-373
荧光灯通用电子镇流器	3-377
电子镇流器使灯启动和燃点过程	3-384
荧光灯双工作模式电子镇流器	3-397
荧光灯高频电子镇流器	3-404
荧光灯供电装置—高频电子镇流器	3-412
改善荧光灯电流峰值因数的电子镇流器	3-414
飞机照明荧光灯电子镇流器	3-421
集成电路块的高频荧光灯系统	3-425
立体放电灯高频照明系统	3-431
对负载的电压, 电流和相位敏感的荧光灯电子镇流器	3-441
荧光灯电子镇流器电路	3-449
荧光灯或其他放电灯用电容式电子镇流器	3-474
荧光灯电子镇流器电路	3-480

(二) 紧凑型荧光灯电子镇流器

紧凑型荧光灯用电子镇流器	3-487
紧凑型荧光灯与电子镇流器	3-492
内装高频电子镇流器的紧凑型荧光灯的特性	3-496
U形荧光灯用推挽式调光电路	3-499
120V/60HZ/9W U形荧光灯用电子镇流器	3-504
电路板横竖组合电子镇流器	3-510
增强型荧光灯电子镇流器电路	3-513
环形荧光灯用电子镇流器	3-515

(三) 调光与可控电子镇流器

荧光灯电子调光镇流器	3-520
荧光灯调光电子镇流器	3-525
荧光灯调光	3-529
荧光灯调光式电子镇流器的研究	3-532
节能调光无频闪电子镇流器	3-536
调光电子镇流器	3-545
节能磁控调光式荧光灯镇流器	3-550
可连续调光的荧光灯	3-553

节能调压调光式荧光灯镇流器	3-558
高效节能双管调光日光灯	3-560
荧光灯可调电子镇流器	3-565
可调节荧光灯电流电子镇流器	3-575
高频气体放电灯调光镇流器	3-580
荧光灯可控电子镇流器	3-590
电子镇流器控制装置	3-596
两支荧光灯用可控电子镇流器	3-606
荧光灯可控电子镇流器	3-607
荧光灯预调电子镇流器	3-616

(四) 具有保护功能的电子镇流器

成倍延长灯管寿命的无干扰长寿命电子镇流器	3-623
具有异常状态保护的电子镇流器	3-631
带过流保护的荧光灯用电子镇流器	3-634
电子镇流器全功能保护系统	3-639
带过载保护的电子镇流器	3-644
有灯不启动保护功能的电子镇流器	3-647
新型预热式荧光灯自保护电子镇流器	3-654
热电藕合继电器保护电子镇流器	3-663
自保护电子镇流器	3-668
带有灯不起动保护装置的电子镇流器	3-671
具备灯不起动保护功能的电子镇流器	3-678
具有平衡检测保护电路的电子镇流器	3-685
带保护电阻的电子荧光灯	3-690
密封防射频干扰电子镇流器	3-694
带保护三极管电路镇流器	3-698
消除谐振电感电磁效应电子镇流器	3-700
带有逐流电路的荧光灯电子镇流器	3-703
直流荧光灯用全波倍压镇流器	3-710
快速启动荧光灯用具有抗冲击性能电子镇流器	3-713
防高压电子镇流器	3-719
荧光灯电子镇流器保护电路	3-726
具有异常状态保护功能的荧光灯电子镇流器	3-736
整流波形部分平滑式荧光灯电子镇流器	3-738
无启辉器型电子节能灯	3-744
安全节能利废电子镇流器	3-748

可使废灯管复明的高可靠性电子镇流器	3-751
节电荧光灯镇流器	3-756
带灯座的日光灯电子镇流器	3-763

第四章 高强度放电灯用电子镇流器

高强度放电灯的新型电子镇流器	4-1
高强度气体放电灯用交流电子镇流器的探讨	4-6
高强度气体放电灯电子点灯线路的研究(上下)	4-12
电子镇流高强度气体放电灯的启动和保护方式	4-15
高强度气体放电灯电子镇流器	4-22
高气压放电灯的电子镇流器	4-27
高压气体放电灯电子镇流器	4-32
高强度放电灯电子镇流器	4-38
气体放电灯低功耗三相容性镇流器	4-56
用于金属卤化物灯的电子镇流器	4-60
自耦式金属卤化物灯电子镇流器	4-66
金属卤化物灯用电子镇流器	4-69
金属卤化物灯用电子镇流器	4-84
钠灯电子镇流器	4-94
改进的低压卤素灯电源	4-100
高压钠灯节能电子镇流器	4-108
高压钠灯电子镇流器	4-122
高压钠灯用稳定电压电子镇流器	4-129
高压钠灯紧急可变电子镇流器	4-135
高压钠灯照明系统	4-141
高压汞灯电子镇流器	4-148
新型霓虹灯变压器	4-152
全电子霓虹灯变压器	4-155
单相节能霓虹灯电子镇流器	4-161
带有过载保护的霓虹灯电源	4-167
一种高效节能霓虹灯电源	4-176
霓虹灯交直流电子启辉器	4-181
霓虹灯连接装置—闭式霓虹灯组合镇流器	4-186
低压霓虹灯用电子镇流器	4-198
霓虹灯电子变压器的开发	4-208

第五章 测试与标准

电子镇流器的高温寿命试验	5-1
电子镇流器的考核	5-4
与电子镇流器一体化双H灯光参数的试验	5-8
一种考核电子镇流器的新试验方法	5-12
电子镇流器功耗的精确测量	5-14
多功能程控镇流器测试台	5-18
IEC荧光灯和镇流器的热力测试指南	5-22
浅谈镇流器的性能要求与检测方法(上)	5-25
浅谈镇流器的通用性能要求与检测方法(下)	5-31
浅谈镇流器的安全要求与其检测方法	5-37
荧光灯用电子镇流器专业标准在执行中的几个问题(上)	5-47
荧光灯交流电子镇流器检测与质量分析	5-51
国际电光源市场上UL注册商标介绍	5-60
管形荧光灯用交流电子镇流器一般要求,安全要求及性能要求--国标	5-63
IEC标准管形荧光灯用交流电子镇流器	5-102

第三章 种类与特性 (前部)

一. 荧光灯电子镇流器

电子镇流器电路

〔摘要〕 本文介绍一种用于多只荧光灯或同类光源的电子镇流器电路。荧光灯光源从脉动直流电压获取能量。电子镇流器电路包含一个正弦波逆变器,它将脉动直流电压转换成有足够振幅的高频交流电压来驱动上述荧光灯。逆变器由振荡电路和两只推挽晶体管组成。一旦荧光灯被点亮以后,灯丝加热熄灭电路便起作用,熄灭加热电流、减少能量的损耗。

本发明是介绍一种电子镇流器电路,它适用于荧光灯或同类光源。该发明的特点是在正弦波转换电路的驱动方式上有重要改进。转换电路由直流脉动电源提供能量,此外;当灯点亮以后,对灯丝加热电路也有所改进。

由交流电源供电(115V/60Hz),并配置传统的非电子限流镇流器的荧光灯效率较低。要提高效率必须采用电子镇流器。这种电子镇流器电路通常包括整流部分,整流元件是一个大容量的电解电容,它将交流电变为直流脉动电压,该电路还包括逆变装置,该逆变装置与直流部分相连接并由直流电路供电。逆变电路的功能是产生有足够振幅的可驱动多只荧光灯的高频交流输出电压。此外,电子镇流器还包括一限制装置,其功能是限制由逆变器到荧光灯的电流。本文上下所提及的高频,其频率至少超过 20kHz。因此电路工作在音频范围以上的超声波频率范围。

这些电子镇流器电路容易受到某些不利因素的影响。首先,这种电路逆变器的工作频率实际上取决于向该电路供电的直流电压的振幅。因而,在某些环境下频率会低于 20kHz。第二,因为这种电路是从交流电源内吸收电流,且在输入电压的每个半周期内进行,因而有很差的峰值系数,这使得这种电路往往会反过来影响到输入电源的波形(特别是大量采用这种电路时)。第三,这些电路的可靠性差,特别是在有电解电容的情况下。第四,设计上要满足电路获得高功率因数也是困难的。第五,逆变电路中,包含两只推挽晶体管,对每只晶体管基极的驱动是通过一个电阻,因此,在某些情况下将产生大量的热量。在过去的工艺制造过程中,电子镇流器电路中有灯丝预热装置,它使荧光灯容易点亮,但是这样造成效率降低,因为当灯点燃以后,该预热装置仍消耗能量。

有些电子镇流器电路,设计时就省去了电解电容,由经过全波整流的交流电源所驱动。使用这种脉动直流电压,克服了上述早期电路中存在的缺陷,但是又产生了许多其他的问题,特别是当两只晶体管在逆变电路中联结为推挽状态时。当两只晶体管同时截止时,那么加在每只晶体管上的电压迅速上升,直至晶体管损坏,线路也被破坏。

根据本发明,电子镇流器电路应包括整流电路部分,它将市电交流电压整流成直流电压;逆变电路与脉动直流电压相连接,它的功能是将上述的直流电压转换成有足够幅度的高频交流电压后输出,驱动一只或多只荧光灯。还使用了限流电路,限制从逆变器到荧光灯的电流。逆变电路包括两只同型号的推挽式联接的晶体管。它在整个直流输入电压范围内都起作用,对于整流器来说,输入电压是幅度从零到峰值的交流电压,对每个晶体管来说,基极激励是受控于一恒流源,该恒流源由高频正弦波经容性馈送过来,而电流源输出则是受控于某控制装置,分别送至每个晶体管基极上去。

该发明还包括一个熄灭电路,它可将灯丝预热电流熄灭掉,减少能量损耗。

因此,该发明就是为了克服过去电子镇流器电路中的缺点,在本文的电子镇流器电路中,逆变电路的频率不依赖于直流输入电压,直流电压无须很平滑,因而不需在整流电路的两端跨接电容,这样既提高了可靠性同时也降低了成本,该发明还有可防止逆变电路中晶体管的电击穿的装置。

该发明的另一宗旨就是要提高电子镇流器中电源的效率,发明中设置了这样一种装置,当灯正常点亮以后,它可停止每只灯管中灯丝继续消耗能量。

此外,该发明还有另一个重大的改进,即它在逆变电路中增添了一个起动装置,该装置能允许上述推挽晶体管中的一只导通。起动运行过程是这样的,当电路首先导通以后,直流输入电压立即降为零。

该发明的种种实质性问题和优点可以从下面的图和说明中看得更加清楚。

图 1 是根据该发明绘出的电子镇流器电路图。图 2A 到 2E 是根据图 1 电路得到的波形图。

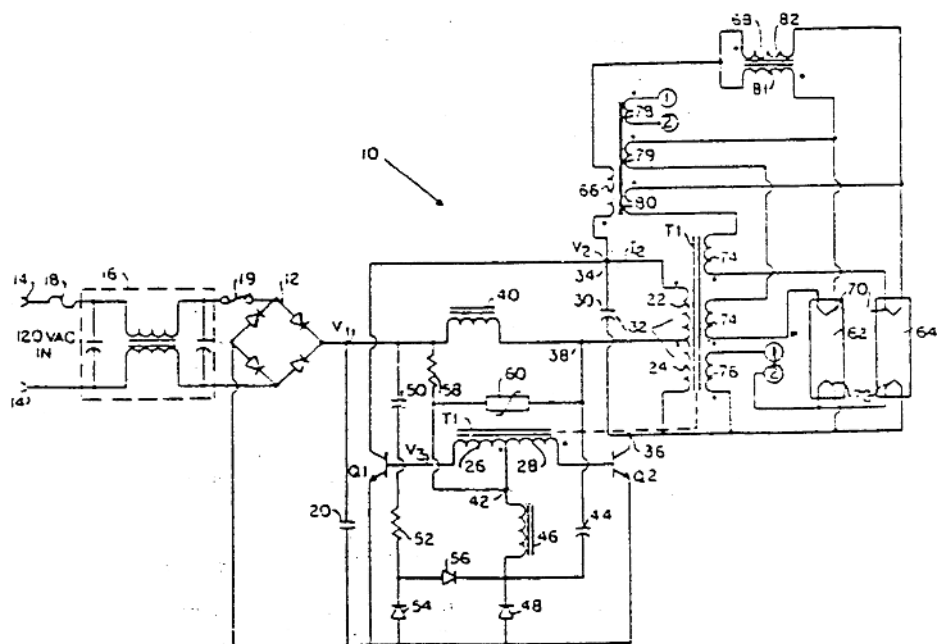


图 1

图 1 中的 10 标出了整个电子镇流器电路,它由一个普通的整流装置提供一非平滑的或者说脉动的直流电压 V_1 。整流电路由 4 只二极管组成桥式全波整流,由图中的 12 表示,二极管成对偶合连接,其异各端接交流电源,交流电源由图中 14 所示,一只普通的 EMI 滤波器 16 跨接在整流电桥 12 和交流电源 14 之间,此外,保险丝 18,以及整流桥异各端的过热保护器 19 都是为了进一步保护电子镇流器电路中的元器件而设置的。

直流电压 V_1 耦合到逆变器,并向它提供能量。逆变器产生一种振幅足够大的高频正弦输出电流,去激励一只或多只荧光灯或类似的光源。该发明中的镇流器适用于两只并联的荧光灯电路中。

虽然本发明也可以用于平滑的经过滤波的直流电源,然后正如上述,它更适合于工作在脉冲直流源下,以提高电源的效率减少损耗,也就是说使用未经滤波的交流全波整流电源。因此,根据本发明在整流输出端不再需要接电解电容来滤波。按照本专利,在图 1 中加一个电容 20 进行高频滤波,它可以阻止由正弦波逆变器产生的任何信号从导线反馈到交流电源线上。电容 20 对输入的直流电压没有滤波作用。因此,电容 20 的值只要对正弦逆变电路的高频产生一个低阻抗通道即可。

正弦波逆变器包括一只变压器 T1,变压器 T1 中有两只 70 匝的线圈,图中标出 22 和 24。还有两只 1 匝的线圈,图中标出为 26 和 28。电容 30 同线圈 22、24 并联,构成振荡电路 32,在某一特定频率产生谐振。比较合适的谐振频率至少应在 20kHz 以上,这样才能保证电子镇流器电路 10 工作在音频范围之上。与变压器 T1 共同起逆变作用的是两只晶体管 Q1 和 Q2。Q1 的集电极与谐振电路 32 相交于端点 34 处,Q2 的集电极与谐振电路 32 相交于端点 36 处。变压器 T1 的中心抽头,位于绕组 22 和 24 之间,图中用 38 表示,通过电感器 40 与直流电压源相连接。变压器 T1 的另一个中心抽头,位于绕组 26 和 28 之间,图中用 42 表示。绕组 26 和 28 的另一端分别与晶体管 Q1 和 Q2 的基极相连接。

下面将对电路作比较详细的介绍,晶体管 Q1 和 Q2 的基极被四路电流源之一所驱动。主要的一路电流源包括电容 44,电感 46 和二极管 48,这些元件构成的网络在电子镇流器电路 10 正常工作时提供电流。所谓正常工作是指谐振电路 32 发生谐振。直流电压 V_1 保持在稍高于某一最小电压水平。另外两路电流源用来控制晶体管 Q1 和 Q2 的通断作用。电容 50、电阻 52、两只二极管 54、56 共同组成一个电流源,每当直流电压 V_1 从零向上升高时,它就向晶体管 Q1 和 Q2 提供电流。这种情况发生在电子镇流器电路 10 首次启动时,以及由交流电源形成的 60Hz 输入波形的每个半波周期上。在某些时候两只晶体管非正常地同时截止的,电阻 58 和电阻 60 上的电压(电阻 60 为压敏电阻)便向晶体管 Q1、Q2 提供两种变化的电流源,去重新启动晶体管开关电路。

两只荧光灯 62 和 64 连接在变压器 T1 的端点 34 和 36 上是合适的。荧光灯 62、64 是并联而不是串联,这样才能保证当一只荧光灯出故障断路时,另一只能继续发光点亮。在荧光灯 62、64 与端点 34 之间串联一个限流装置,它由电感 66 组成。在端点 34 与荧光灯 62、64 之间,电感 66 靠近荧光灯的那一端还串联一只平衡变压器 68。下面介绍 66 和 68 这两个元件的工作原理。注意这两个元件也可以串联在变压器 T1 的另一端,即荧光灯与端点 36 之间。

两根荧光灯 62、64 的两头都装配着灯丝,图中用 70、72 来表示。灯丝与灯丝加热装置的连接如下:标有 74 的两只线圈的一端分别与两只荧光灯的灯丝 70 相连,而荧光灯的另一端 72 则接成并联到绕组 76 上去。这些绕组为荧光灯灯丝 70、72 提供预热电流,使荧光灯 62、64 能迅速的不受损坏的启动,灯丝预热可防止从灯丝中溅射出来的金属离子污染管壁而造成管端发黑,如果不预热就会使管内壁发黑,同时预热还可以不需要高压就能快速启动。

一旦荧光灯 62、64 被点亮。由绕组 74、76 产生的灯丝预热电流就不再需要了,这部分电能消耗对电子镇流器电路 10 而言是不必要的。为了克服这种消耗,电路中设置了一种灯丝补偿装置来限制这种能耗。在本发明中灯丝补偿装置由几个线圈组成,分别标以 78、79、80,它们与

电感线圈 66 相耦合, 绕组线圈 78—80 分别与上述的加热线圈 74、76 相串联, 如图 1 所示。当高频的荧光灯驱动电流在电感 66 上产生电压时, 荧光灯点亮之后, 线圈 78—80 上才产生电压。比较一下线圈 78—80 与线圈 74、76 上标出的小黑点可以看出, 在两组线圈上产生的电压是相反的, 因此加热电流也是反相的。其结果是减少了 75% 以上的由于加热电流造成的损耗。对应节约的能量(瓦)约占整个电子镇流器电路所消耗能量的 10~15%。

本发明中电子镇流器的逆变装置 10 按如下方式工作, 在正常工作状态时, 电路导通、振荡电路 32 开始振荡, 变压器 T1 的铁芯为线圈 22、24 和线圈 26、28 所共用。因此, 在线圈 22、24 以及振荡电路 32 上产生的正弦振荡波也加在线圈 26、28 上。而前述线圈 26、28 是分别与晶体管 Q1、Q2 的基极连接。因此, 当晶体管 Q1 导通时, 端点 34 是与晶体管 Q1 的集电极相连的, 实际上等价于接地。这样就在 70 匝的绕组 22 上产生一个电压降, 使绕组 22 有点标出的那一端的电压相对于中间抽头 38 为负。因此对于绕组 26, 负电压点位于中心抽头 42 处。中心抽头处的电压负于绕组 26 的另一端即与晶体管 Q1 基极相连的那一端。因此相当于在晶体管 Q1 的基极上加上一个正向电压, 在图 1 中用 V_1 来表示。由于晶体管 Q1 的基极为正, 所以通过电感 46 的电流流向线圈 26, 到达晶体管 Q1 的基极, 使晶体管 Q1 保持导通。与此同时, 晶体管 Q2 的基极保持为负, 因为同样的电压降加在线圈 28 上。当振荡电路处于另一个半周期时, 端点 36 相对于端点 34 而言为正, 造成原来加在线圈 26 上的电压降转到加在线圈 28 上, 电流流向晶体管 Q2 的基极, 而不再流向晶体管 Q1 的基极, 使晶体管 Q2 导通, 晶体管 Q1 截止。

直流电压 V_1 通过电感 40 向振荡电路供电。电感 40 的作用就是将振荡电路 32 产生的正弦波与 60Hz 频率的脉动直流电压 V_1 相隔离。电感 40 同时也是电流限制器, 可以保护晶体管 Q1、Q2 不至于吸收过量的电流。这是因为如果没有电感 40, 变压器 T1 中心抽头 38 处的电压将超过输入直流电压 V_1 几乎 100 伏。这样会使振荡电路 32 实际上变成方波振荡器而不是正弦波振荡器。此外, 若没有电流限制, 当变压器 T1 停止工作, 线圈 22、24 上的阻抗将消失。其结果是输入脉冲直流电压 V_1 将直接加在两只晶体管上的集电极, 由于电流过大, 晶体管可能很快就会烧毁。

当振荡电路 32 工作在交叉点即振荡电路端点电压过零时, 电感 46 通过线圈 26 和 28 向晶体管 Q1、Q2 的基极提供连续电流。如果没有电感 46, 基极电流就停止了。造成两只晶体管截止, 其结果是晶体管集电极电压迅速上升而造成晶体管损坏。另一方面, 当变压器 T1 的线圈极性转换时, 即振荡电路 32 的端点电压过零时, 电感 46 可以保证通过线圈 26、28 向晶体管 Q1、Q2 的基极提供一个少量电流。这个电流可使已处于导通状态的那只晶体管继续保持一个很短时间的电流, 增加了导通的时间。因而这只晶体管能被迅速的打开。在这一点, 两只晶体管都处于导通状态, 该状态被称之为可变化的耗散模式。正常的工作模式是, 当一只晶体管导通时, 另一只应该截止, 导通的那只晶体管处于饱和导通。因此它的作用在那种情况下相当于一个闭合的开关, 而那只截止的晶体管却相当于一打开的开关。

当直流电压为零时, 电感 46 还可以使两只晶体管中的一只坚持导通 120 秒。 V_1 为零时, 电感在一个短时间内可继续输出电流, 同时还可激励振荡电路 32, 在电源移去之后的短暂时间内, 使电流流向晶体管 Q1、Q2 中的一只, 一直到直流电压恢复正常供电。

如上所述, 在晶体管处于正常转换状态时, 基极电流是从变压器 T1 的中心点 38 流经电容器 44 得到的。这只电容相当于一个电流源, 因为变压器 T1 中心点 38 的电压, 从地电位上升到一个较高的电位值, 该值取决于直流电压 V_1 的大小, 例如 V_1 为 250 伏时, 振荡电路 32 便产生

20kHz 以上的振荡频率。因而,对于使用小容量电容,可以获得相当大的电流通过电容器,其峰值约 300mA,电流为方波波形。二极管 48 的作用好象半波整流一样,只有当流向电感 46 的电流通过时,电容 44 上才有电流通过。总之,电容 44 的作用相当于一个电源,当晶体管 Q1、Q2 处于正常转换时,它向 Q1、Q2 的基极提供电流。

电容 50、电阻 52 以及二极管 54、56 的功能是向晶体管 Q1、Q2 的基极提供一个启动电流,该电流流经电感 46,此时,直流电压从零开始上升。由于电容 50 与直流电压 V_i 相连,它产生的正向电流方向通过二极管 56 指向电感 46,在未到二极管 56 之前,该电流先流过电阻 52,电流的大小受到电阻 52 的限制。二极管 56 可以阻止通过电容 44 的反向电流。二极管 54 只允许正向电流通过电容 50。

在启动之前,两只晶体管 Q1 与 Q2 必须处于可靠的截止状态。电容 50 和电阻 52 所产生的电流必须设计得足够大,使之能驱动两只晶体管的基极。因为在刚刚启动时,变压器 T1 尚未产生振荡,因此线圈 26 或 28 上的电流不能流过来。由于两只晶体管中,总有一只的增益比另一只保持高一点,因而它首先被导通,这就造成其对应的有 70 匝的线圈 22 或 24 上的电压下降,然后将这下降的电压反馈偶合到线圈 26 或 28 上,这个反馈电压使电流流向已导通的晶体管,增强其导通状态。另一只晶体管的基极电流相应的被减少。电阻 58 的功能是向晶体管 Q1 与 Q2 的基极提供电流,当因某种原因正弦振荡停止在某一点,该点不是半周期的起始点。例如在直流电压 V_i 不为零时的某一点。在正常启动状态下,电阻 58 的阻值必须足够的大,大到没有电流通过该电阻。但这条电流通道还是必须的,因为在高电压情况下,可能从由电容 50 和电阻 52 组成的启动电路得不到足够大的电流去启动晶体管 Q1 和 Q2,如果没有电阻 58 的存在的话。

对于晶体管 Q1 和 Q2 的另一种保护方式,就是增加一个压敏电阻 60,电阻 60 提供了另一条流向晶体管 Q1 与 Q2 基极的电流通道。电阻 60 被设计成只有在电流通过电感 40,而晶体管 Q1 与 Q2 均不导通时它才导通。如果这里没有电阻 60,这个电流将引起变压器 T1 中心抽头 38 的中心电压迅速上升,一直到损坏电路为止。因此,当变压器 T1 的中心抽头 38 处的电压大于某一固定的值,例如大于 300V 时,从电阻 60 上产生一个通向晶体管 Q1 与 Q2 的基极的电流通道,此时压敏电阻 60 上的电压可产生一个通向基极线圈的电流,迫使晶体管 Q1 或 Q2 中的一只导通,其作用方式等同于启动电路迫使 Q1 或 Q2 导通是一样的。

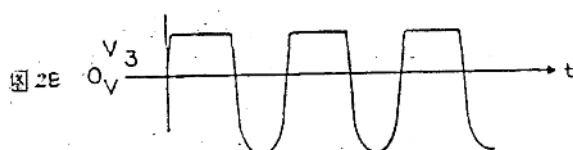
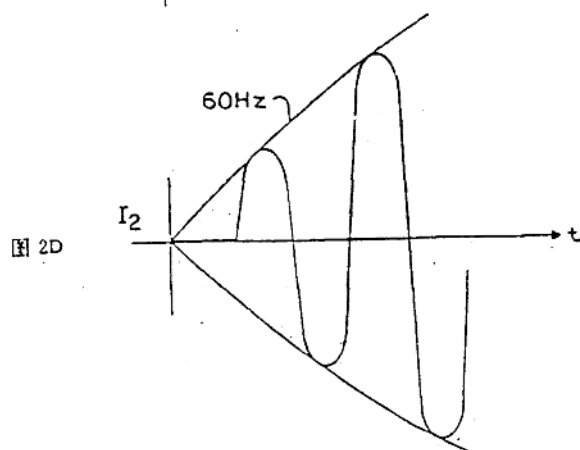
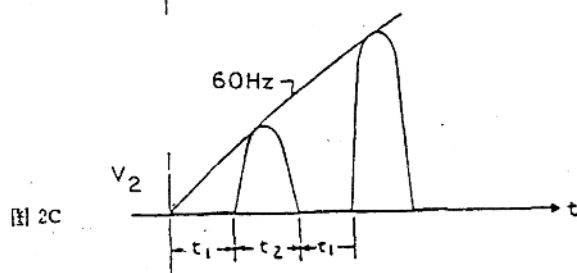
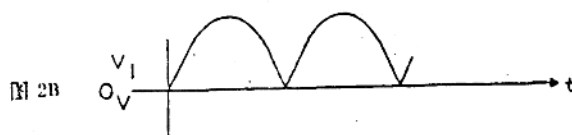
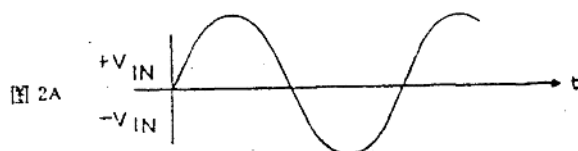
电感 66 是一种电流限制装置,限制流向荧光灯 62 和 64 的电流。电感 66 的电感量大小的选择取决于正弦波逆变装置预置的转换频率,电感 66 可限定一个特殊的电流水平,在这个电流水平上荧光灯 62 和 64 工作在额定的输出状态。电感 66 的限流作用就是在荧光灯 62 与 64 未点亮之前在其两端加上一个全部电压,这个电压远远大于 300 伏。但是一旦两只荧光灯点亮,这个电压只要求在 70 伏到 85 伏左右,这种平均电压加在电感 66 上。电感 66 两端电压的变化使灯丝熄灭线圈 78—80 感应到一个熄灭电压,用来熄灭掉灯丝加热电流。

变压器 68 的作用相当于一个平衡变压器。它包括两只线圈 81 和 82,它们分别与荧光灯 62 和 64 相连接。在工作状态下,线圈 81 和 82 上的相位是这样的,如果一只荧光灯较另一只荧光灯先导通,那么先导通的那只荧光灯将在与之联接的线圈上产生一个电压降,这样,与其相对应的线圈上产生一个高电位和加在尚未导通的荧光灯上。这样就帮助那只荧光灯导通,迅速点亮,其点亮速度快于那种没有线圈 68 存在的电路。接着,当两只荧光灯都处于点亮状态时,就变压器 68 的作用是平衡流入每只荧光灯的电流,使它们保持相同的亮度。这种工作状态的

产生是因为,当其中的一只荧光灯得到的电流较多时,电路就会迫使另一只荧光灯的电压提高,而这只荧光灯就会吸收相应的电流,而达到均衡电流。

变压器 T1 上的灯丝加热线圈和由电感 66 上的线圈 78-80 所组成的灯丝电流熄灭装置都已经在前面的介绍过。

图 2A-E 画出了根据本专利制造电子镇流器线路 10 中得到的确定的波形图。图 2A 示



出的是全波交流电压波形图,图 2B 示出的是对输入交流电经过整流装置全波整流后的脉动的或称非平滑的直流电压 V_1 ,可以从图 2B 看出,在 60Hz 交流电的每个半周处,直流电压 V_1 实际上为零。在每个半周期的这一点,启动电路(由电阻 52 及电容 50 组成)的作用就是保证正弦逆变装置重新启动,并且使晶体管 Q1 与 Q2 继续起开关作用。

图 2C、2D 和 2E 给出的是正弦逆变装置仅仅工作在 60Hz 频率区域时的工作状态。更明确一点,图 2C 给出的是振荡电路 32 的端点 34 处的电压 V_2 的变化。如图所示电压为半波整流信号,它的振幅一直达到 60Hz 频率电流振幅的包络线,晶体管 Q1 的工作状态是这样的,在周期 t_1 时,Q1 导通,此时端点 34 的电位实际上相当于地电位。在周期 t_2 时,Q1 截止。此时端点 34 的电位波形反映出振荡电路 32 产生的正弦波波形。这种半波整流波形的频率就是振荡电路的振荡频率。如上所述,大约大于 20kHz,图 2D 示出的是振荡电路中的电流 I_1 ,可以看出它是正弦波形,其振幅是随着频率为 60Hz 的输入电压 V_1 包络线的变化而变化,最后,图 2E 示出的是晶体管 Q1 的基极电压 V_3 和振荡频率大于 20kHz 时,晶体管 Q1 的导通与截止状态。

虽然,通过图示和阐述对该发明已有较深刻、完整的理解,各种修改、选择或等价方案都用在已熟练的工艺中,根据该发明的范围,需作如下的要求:

(1)正弦波逆变装置的电源由整流电路组成,它将输入的交流电压整流为直流脉动电压。逆变装置从脉动直流电压得到能量,开始工作。在整个直流电压范围内逆变装置都能正常工作,整流电路对从零伏到峰值的交流输入电压都能进行整流。逆变装置还包括一个振荡电路,振荡电路由并联的电容和电感组成,将脉动直流电压转换成有足够振幅的高频交流电压,向一只或几只荧光灯供给电源或向类似的光源提供电源。逆变装置还包含两只晶体管。每只晶体管由基极、发射极和集电极组成。两只晶体管应这样连接,当一只晶体管处于正常截止状态,另一只晶体管则正常导通,两只晶体管轮流导通。这种轮流导通晶体管的装置相当于一个供电电源,将振荡电路产生的具有足够振幅的基极电流容性地馈送驱动晶体管。与基极电流耦合的逆变装置轮流地指向每只晶体管的基极。

另外还有一个防止电压击穿的装置加在晶体管上。此外限流装置可以限制从逆变装置加到每一支点亮的荧光灯上的电流。

(2)上述电源还包括一个启动装置,以保证直流脉动电压 DC 从零开始上升的任何时刻都能强迫晶体管导通。该启动装置由一个电容、一个电阻和一个二极管串连构成。跨接于直流电压 DC 两端。有一种装置将由电容、电阻和二极管串联电路产生的电流耦合到两只晶体管的基极。因而,当直流电压超过某一确定值时,上述耦合电流可引起两只晶体管中的一只导通。

(3)上述电源还包括一个升压装置位于限流装置和荧光灯之间,当两只荧光灯中的一只点亮,而另一只尚未点亮时,它起升压作用。

(4)上述的升压装置构成一变压器,上面有多组线圈,这些线圈串接在限流装置与各自对应的荧光灯之间。当一只灯已点亮时,产生一个电压降加在变压器上,这个电压降同时也加在另一只或多只荧光灯上,使其电压上升。

(5)在第一条所述的电源中还包括一个防止晶体管电压击穿的装置,任何一只晶体管上的电压降超过额定值时,它能够检测出来,并产生一个与超额电压相对应的电流,该耦合电流送到晶体管基极上,引起某一只晶体管导通。

(6)在第一条所述的电源中的限流装置是由一个电感组成,它串接在逆变装置和荧光灯或