



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580018852.2

[43] 公开日 2007 年 5 月 16 日

[11] 公开号 CN 1965336A

[22] 申请日 2005.6.7

[21] 申请号 200580018852.2

[30] 优先权

[32] 2004.6.10 [33] US [31] 10/865,020

[86] 国际申请 PCT/US2005/019946 2005.6.7

[87] 国际公布 WO2005/124715 英 2005.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.8

[71] 申请人 传感电子公司

地址 美国佛罗里达

[72] 发明人 斯图尔特·E·霍尔
道格拉斯·A·德鲁

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 杜娟

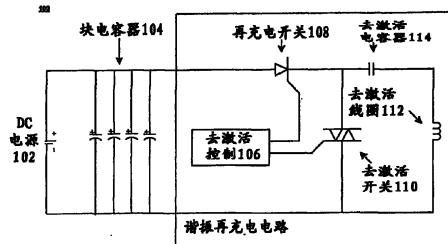
权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

使用谐振再充电的去激活器

[57] 摘要

描述了对去激活器进行谐振再充电的方法和装
置。



1、一种装置，其包括：

电源；和

去激活器，其连接到所述电源，所述去激活器具有去激活天线线圈和能量存储电容器，所述去激活器使用由所述去激活器天线线圈的谐振阻抗和所述能量存储电容器的电容形成的阻抗来限制输入充电电流脉冲的振幅和持续时间。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述电源是直流电源。

3、根据权利要求 2 所述的装置，其中，所述直流电源包括如下元件中的至少一个：直流电源、具有至少一个电容器的直流电源、一组至少一个电池、一组至少一个电池和至少一个电容器、以及一组至少一个被充电的电容器。

4、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述电源是交流电源。

5、根据权利要求 4 所述的装置，其中，所述交流电源包括以下元件中的至少一个：非整流交流电源、半波整流交流电源、以及全波整流交流电源。

6、根据权利要求 4 所述的装置，其中，所述去激活天线线圈和所述能量存储电容器被布置成形成电感-电容谐振储能电路。

7、根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述去激活天线线圈具有在大约 100 微亨到 100 毫亨之间的电感，并且所述能量存储电容器具有大约 10 微法拉与 10 毫法拉之间的电容。

8、根据权利要求 6 所述的装置，其中，由所述 LC 谐振储能电路形成的谐振的频率范围从大约等于所述交流电源的交流电源电压的频率到大约大于所述交流电源电压的频率的一百倍。

9、根据权利要求 6 所述的装置，所述装置进一步包括具有电子控制和充电开关的充电电路，所述充电电路对功率通量从所述电源流入所述电感-电容谐振储能电路和从所述电感-电容谐振储能电路流出的方向进行控制。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其中所述充电电路包括单向充电电路和双向充电电路中的至少一个。

11、根据权利要求 4 所述的装置，所述装置进一步包括具有电子控制和充电开关的充电电路，所述充电电路针对所述交流电源的交流电源电压，对电流的定时进行控制。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述充电电路在所述交流电源电压的正偏移期间对所述能量存储电容器进行充电。

13、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述充电电路在所述交流电源电压的单个正偏移期间，为所述能量存储电容器提供完全充电。

14、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述充电电路在所述交流电源电压的两个或者更多个连续正偏移中的每个正偏移期间为所述能量存储电容器提供部分充电。

15、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述充电电路在所述交流电源电压的负偏移期间对所述能量存储电容器进行充电。

16、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述充电电路在所述交流电源电压的单个负偏移期间为所述能量存储电容器提供完全充电。

17、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述充电电路在所述交流电源电压的两个或者更多个连续负偏移中的每个负偏移期间为所述能量存储电容器提供部分充电。

18、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述充电电路在所述交流电源电压的正偏移和负偏移两者期间对所述能量存储电容器进行充电。

19、根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述充电电路在所述交流电源电压的一系列连续正偏移和负偏移中的每个偏移期间为所述能量存储电容器提供部分充电。

20、一种去激活器，其包括：

电流电源； 和

谐振再充电电路，其具有通过去激活线圈耦合在所述电流电源与去激活电容器之间的再充电开关，和耦合到所述再充电开关和去激活开关的去激活控制，所述去激活控制接通所述再充电开关并且断开所述去激活开关，以便利用谐振充电脉冲对所述去激活电容器进行充电，并且所述去激活控制断开所述再充电开关，并且接通所述去激活开关，以便将电流从所述去激活电容器发送到所述去激活线圈，以便创建去激活场。

21、根据权利要求 20 所述的去激活器，其中，所述去激活线圈接收所述电流，并且根据电流波形生成所述去激活场，所述电流波形具有初始电流脉冲，以便形成流过所述去激活线圈、流入所述去激活电容器以对所述去激活电容器进行充电的所述谐振充电脉冲。

22、根据权利要求 20 所述的去激活器，其中，所述再充电开关包括下列元件之一：硅可控整流器、并联反向硅可控整流器、双极晶体管、绝缘栅双极晶体管、具有串联二极管的金属氧化物半导体场效应晶体管、以及继电器。

23、根据权利要求 20 所述的去激活器，其中，所述去激活开关包括下列元件之一：三端双向可控硅开关元件、并联反向硅可控整流器、绝缘栅双极晶体管、金属氧化物半导体场效应晶体管、以及继电器。

24、根据权利要求 20 所述的去激活器，其中，所述电源包括耦合到所述再充电开关的直流电源和一组块电容器。

25、根据权利要求 24 所述的去激活器，其中所述块电容器的电容大于或者等于所述去激活电容器的电容。

26、根据权利要求 24 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路生成实质上等于或者大于所述去激活场的谐振频率的谐振频率。

27、根据权利要求 24 所述的去激活器，其中，所述去激活控制根据定时波形来操作，利用所述定时波形的第一脉冲来接通所述再充电开关，并且利用所述定时波形的第二脉冲来接通所述去激活开关。

28、根据权利要求 24 所述的去激活器，其中，所述去激活控制

根据定时波形来操作，利用所述定时波形的第一脉冲来接通所述去激活开关，并且利用所述定时波形的第二脉冲来接通所述再充电开关。

29、根据权利要求 20 所述的去激活器，其中，所述电源包括耦合到所述再充电开关的交流电源。

30、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路生成高于所述交流电源的频率的谐振频率。

31、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述去激活控制通过调节何时接通所述再充电开关，对所述去激活电容器上的电压进行控制。

32、根据权利要求 31 所述的去激活器，其中，所述去激活控制根据所述交流电源的电压波形的相角，接通所述再充电开关。

33、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述电压波形的正零交叉被参考为零度，并且所述去激活控制在所述交流电源的所述电压为正时接通所述再充电开关。

34、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述电压波形的正零交叉被参考为零度，并且所述去激活控制在所述交流电源的所述电压为正并且具有大约 90 度的相角时接通所述再充电开关。

35、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述去激活控制调节正交流电压期间的相角，以允许对去激活电容器电压或者充电电流进行控制。

36、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述去激活控制调节正交流电压期间的相角，以补偿所述交流电源电压的变化。

37、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述电压波形的负零交叉被参考为零度，并且所述去激活控制在所述交流电源的所述电压为负时接通所述再充电开关。

38、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述电压波形的负零交叉被参考为零度，并且所述去激活控制在所述交流电源的所述电压为负并且具有大约 90 度的相角时接通所述再充电开关。

39、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述去激活控制

调节负交流电压期间的相角，以允许对去激活电容器电压或者充电电流进行控制。

40、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述去激活控制调节负交流电压期间的相角，以补偿所述交流电源电压的变化。

41、根据权利要求 32 所述的去激活器，其中，所述去激活控制在所述再充电开关中的电流降低到零并且所述再充电开关已经断开时接通所述去激活开关。

42、根据权利要求 41 所述的去激活器，其中，所述去激活控制在所述交流电源的所述电压波形的后续零交叉处接通所述去激活开关。

43、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路在所述交流电源电压的正偏移期间对所述去激活电容器进行充电。

44、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路在所述交流电源电压的单个正偏移期间为所述去激活电容器提供完全充电。

45、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路在所述交流电源电压的两个或者更多个连续正偏移中的每个偏移期间为所述去激活电容器提供部分充电。

46、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路在所述交流电源电压的负偏移期间对所述去激活电容器进行充电。

47、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路在所述交流电源电压的单个负偏移期间为所述去激活电容器提供完全充电。

48、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路在所述交流电源电压的两个或者更多个连续负偏移中的每个偏移期间为所述去激活电容器提供部分充电。

49、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电

电路在所述交流电源电压的正偏移和负偏移两者期间对所述去激活电容器进行充电。

50、根据权利要求 29 所述的去激活器，其中，所述谐振再充电电路在所述交流电源电压的一系列连续正偏移和负偏移的每个偏移期间为所述去激活电容提供部分充电。

51、一种方法，其包括：

接收用于在去激活器处对标记进行去激活的信号；

创建去激活场以在所述去激活器的去激活周期期间对所述标记进行去激活，所述去激活场用于生成谐振充电脉冲；以及

在所述去激活器的再充电周期期间，使用所述谐振充电脉冲对所述去激活器进行充电。

52、根据权利要求 51 所述的方法，其中，所述创建包括：

断开再充电开关以从去激活电容器断开电源；

接通去激活开关，以将来自所述去激活电容器的电流发送到去激活线圈；以及

通过所述去激活线圈根据电流波形生成交流磁场，利用具有初始负电流脉冲的所述电流波形来形成所述谐振充电脉冲。

53、根据权利要求 52 所述的方法，其中所述充电包括：

接通所述再充电开关，以便将所述去激活电容器连接到所述电源；以及

断开所述去激活开关，以便将所述谐振充电脉冲发送到所述去激活电容器。

54、根据权利要求 53 所述的方法，所述方法进一步包括通过去激活控制生成控制信号，以对所述再充电开关和所述去激活开关进行控制。

使用谐振再充电的去激活器

背景技术

电子商品防盗 (EAS) 系统被设计成防止未经授权地从受控区域拿走物品。典型的 EAS 系统可包括监控系统和一个或者更多个安全标签。监控系统可在受控区域的入口点处建立询问 (interrogation) 区。将安全标签固定于诸如一件服装的物品上。如果加标签的物品进入询问区，则警报可能被触发，表示未经授权地从受控区域拿走了加标签的物品。

当消费者拿着商品到结帐柜台进行支付时，结帐店员或者从该商品去除安全标签，或者使用去激活装置对安全标签进行去激活。在后一情况下，对去激活装置的改进可以方便所述去激活操作，由此增加消费者和店员双方的便利性。因此，存在改进 EAS 系统中的去激活技术的需求。

附图说明

被视为实施例的主题被在说明书的结论部分中具体地指出，并且清晰地要求保护。然而，通过结合附图阅读下列详细描述，可以最好地理解涉及操作的组织和方法的实施例及其目的、特征和优点，图中：

图 1 例示了根据一实施例的具有直流 (DC) 电源的去激活器；

图 2 例示了根据一实施例的在具有直流 DC 电源的去激活线圈中的电流波形的曲线图；

图 3 例示了根据一实施例的在具有 DC 电源的去激活线圈中的定时波形的曲线图；

图 4 例示了根据一实施例的在具有 DC 电源的去激活电容器和一组块电容器中的电压波形的曲线图；

图 5 例示了根据一实施例的具有交流 (AC) 电源的去激活器；

图 6 例示了根据一实施例的具有 AC 电源的再充电开关和去激活开关的定时波形的曲线图；

图 7 例示了根据一实施例的用于 AC 电源和去激活电容器的电压波形的曲线图；以及

图 8 例示了根据一实施例的用于具有 AC 电源的去激活线圈的电流波形的曲线图。

发明内容

在此阐述大量具体细节以提供对实施例的全面理解。然而，本领域的技术人员应该理解，无需这些具体细节也可实施这些实施例。另一方面，不详细描述已知方法、过程、部件以及电路，以免给这些实施例造成混淆。应该理解，在此公开的具体结构和功能细节可以是代表性的，而非对这些实施例范围的必要限制。

值得注意：在说明书中任意表述“一实施例”或者“实施例”意指结合该实施例所述的具体特征、结构、或者特性被包括在至少一实施例中。在说明书的各处中出现的短语“在一实施例中”并非必需全都表示同一实施例。

实施例旨在用于 EAS 系统的去激活器。去激活器可用于对 EAS 安全标签进行去激活。安全标签可包括例如封装在硬外壳或者软外壳内的 EAS 标记（marker）。去激活器可创建去激活场。让所述标记通过所述去激活场来对所述标记进行去激活。一旦经过去激活，则 EAS 安全标签可通过询问区段，而不触发警报。

用于安全标签的标记示例可以是磁性机械标记。磁性机械标记可具有两个部件。第一部件可以是由一条或者更多条高磁导率磁材料构成的谐振器，其展示出磁性机械谐振现象。第二部件可以是由一条或者多条硬磁材料构成的偏磁元件（bias element）。偏磁元件的状态设置了标记的操作频率。有源标记使其偏磁元件磁化，将其操作频率设置在 EAS 检测系统的范围内。通过对偏磁元件进行消磁以将标记的操作频率移到 EAS 检测系统范围之外，来完成标记的去激活。对偏磁元

件进行消磁的技术通常涉及施加强度逐渐减小到趋近于零的点的 AC 磁场。为了对偏磁元件进行有效消磁，在减小强度之前，必需施加足够强的磁场来克服偏磁材料的抗磁力。

创建该渐减 AC 磁场的一种技术是利用电感-电容 (LC) 谐振储能电路 (**resonant tank circuit**)。可在开始去激活周期之前对去激活电容器进行充电。当去激活周期开始时，开关将被充电的电容器连接到去激活线圈。由于此线圈为电感式线圈，所以其与被充电的去激活电容器一起形成谐振储能电路。线圈绕组中的电阻，开关和去激活电容器的有效串联电阻 (ESR)，以及电路中的其它耗损产生 LC 谐振储能电路中的电阻分量。如果该谐振储能电路中的电阻足够低，则所得 LCR 电路将是欠阻尼 (**under-damped**) 的，并且渐减 AC 电流将流经去激活器线圈。此电流流经去激活线圈的绕组，在去激活区中创建了渐减 AC 磁场。当线圈中的电流和去激活磁场已经衰减到相当低时，去激活周期结束。在去激活周期结束之后，对去激活电容器进行再充电。一旦去激活电容器被完全地再充电，则去激活器为另一去激活周期做好了准备。

在对去激活电容器进行再充电的同时，去激活器不能用于对任何标记进行去激活。因此，期望减少该再充电时间，特别是针对大容量应用，在这些应用中，消费者可能希望在短时间内对许多产品进行去激活。此需要可能影响用于去激活器的电源的设计。例如，典型的完全充电的去激活电容器可能具有大约 100 微法拉 (**uF**) 的电容，并且被充电到大约 500 伏特 (**V**)。存储在电容器中的能量大小可能为大约 12.5 焦耳。在大容量应用中，可能必需在小于 250 毫秒的时间内对电容器进行再充电。本应用的电源必需在 250 毫秒的充电时间内输送平均 50 瓦特的功率来满足此需要。由于当电容器接近 0 伏特时需要的启动电流限制，电源的峰值功率要求实质上常常更高。对于此应用，可能需要电源输送 100 瓦特的峰值功率。虽然峰值功率要求相对高，但平均功率要求可能实质上较低。例如，可能要求去激活器平均每秒仅执行一个去激活周期。在具有 12.5 焦耳的去激活能量要求的去激活

器中，这是 12.5 瓦特或者峰值功率要求的 $1/8^{\text{th}}$ 。

出于多种原因，对去激活电容器进行再充电的传统技术不令人满意。例如，可直接从能够向电容器输送高峰值功率的 DC 电源对去激活电容器进行充电，以便满足时间要求。然而，此方法可能增加电源的大小和成本。在另一示例中，可使用块电容器。可将块电容器持续充电到高于去激活电容器电压的电压。在再充电时间期间，接通开关，电流通过限流电阻器流入去激活电容器。对限流电阻器的电阻进行选择以便限制在电容器再充电期间的峰值电流。如果在块电容器与谐振电容器之间不使用开关，则当去激活电容器相对于块电容器为负偏压时，必须调整限流电阻器的大小，以限制在去激活周期的该部分期间流经电源输出整流器的电流。

虽然使用具有限流电阻器的块电容器可以有助于减小电源的峰值功率要求，但仍然存在几个缺点。例如，使用块电容器使去激活电容器可被再充电时的速率减慢。在当去激活电容器的电压接近块电容器上的电压时的再充电周期的结束处，速率特别慢。通过将块电容器的电压增大到实质上高于去激活电容器电压的电压，或者通过增大开关和电源整流器以及限流电阻器上的额定电流，来改善再充电的速率，但这样可能增加部件的成本。在另一示例中，使用块电容器的传统技术可能是低效的。限流电阻器在再充电期间消耗了大量功率。这减小了去激活器的效率并且增大了电源的平均功率。在又一示例中，限流电阻器通常需要散热，这也会增加去激活器的成本。

这些实施例通过使用谐振再充电方法来从诸如输电线的 AC 电源或者从 DC 电源或块电容器向去激活电容器传递能量，可解决这些和其它问题。在不需要诸如电阻器或者晶体管的损耗电流限制控制元件的情况下，谐振再充电比传统技术的更快。因为这些实施例使用谐振方法，所以谐振电路的特性阻抗限制了电流，而没有限流电阻器或者其它限流调整器的高电阻损耗。这可能增加再充电电路的效率。通过这些实施例提供的另一潜在优点在于可将去激活电容器充电到高于 AC 或者 DC 电源电压的电压。

具体实施方式

现在详细参照附图，在附图中类似的部件通篇由类似的参考标记来指示，在图 1 中例示出根据一实施例的具有直流 (DC) 电源的去激活器。图 1 例示出去激活器 100。去激活器 100 可包括多个不同元件。应该理解也可将其它元件添加到去激活器 100，或者用其它元件来替代图 1 中所示的代表性元件，并且所述其它元件仍然落入这些实施例的范围内。实施例不限于该情况。

在一实施例中，去激活器 100 可具有去激活周期和再充电周期。在去激活周期期间，去激活器 100 可用于对 EAS 标记进行去激活。在再充电周期期间，可在下一去激活周期之前对去激活器 100 进行再充电。

在一实施例中，DC 电源 102 和一组块电容器 104 可用作去激活器 100 的电源。在此情况下，谐振再充电电路 120 可连接在块电容器 104 与去激活电容器 114 之间。如果块电容器 104 的电容远大于去激活电容器 114 的电容，则谐振再充电电路 120 的谐振频率可能大致与去激活谐振频率相匹配。另外，相对大的块电容允许电源的额定功率减小，以仅提供平均去激活功率，而非峰值功率。

在一实施例中，谐振再充电电路 120 可具有再充电开关 108，所述再充电开关 108 通过去激活线圈 112 耦合在 DC 电源 102 及块电容器 104 与去激活电容器 114 之间。谐振再充电电路 120 可进一步包括耦合到再充电开关 108 和去激活开关 110 的去激活控制 106。

在去激活周期期间，去激活控制 106 可将再充电开关 108 转换到断开状态，并且将去激活开关 110 转换到接通状态。这可能促使去激活电容器 114 放电到去激活线圈 112 中。如果去激活线圈 112、去激活电容器 114 的等效串联电阻 (ESR)、以及去激活开关 110 的 ESR 的组合电阻被设置得足够低，则谐振再充电电路 120 将形成欠阻尼谐振，并且产生所期望的缓慢减小的流过去激活线圈 112 的 AC 电流，以在去激活线圈周围的去激活区中形成适当的去激活场。

在再充电周期期间，去激活控制 106 可将再充电开关 108 转换到接通状态，并且将去激活开关 110 转换到断开状态。这样可以允许来自去激活线圈 112 的谐振充电脉冲对去激活电容器 114 进行充电，以为下一去激活周期做准备。虽然再充电可发生在去激活周期之前的任何时间，但如下文更详细所述，将去激活控制 106 配置成在去激活周期之前即刻对去激活电容器 114 进行再充电是有利的。

在一实施例中，再充电开关 108 和去激活开关 110 可利用多种不同类型的半导体来实现。在一实施例中，例如再充电开关 108 可利用硅可控整流器（SCR）、并联反向 SCR、双极晶体管、绝缘栅双极晶体管（IGBT）、具有串联二极管的金属氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）、继电器等来实现。在一实施例中，去激活开关 110 例如可利用三端双向可控硅开关元件（Triac）、并联反向 SCR、IGBT、MOSFET、继电器等来实现。实施例不限于该情况。

图 2 例示出根据一实施例的具有 DC 电源的去激活线圈中的电流波形的曲线图。图 2 示出流经去激活线圈 112 的电流。在波形开始处的负电流脉冲是经由去激活线圈 112 流入去激活电容器 114 的谐振充电脉冲。初始脉冲足够对去激活电容器 114 进行完全充电。LC 电路的谐振阻抗限制了再充电开关 108 中的电流。本示例中的峰值电流被限制到大约 40 安培。此示例示出去激活电容器 114 可在大约 2 毫秒内被完全充电。

图 3 例示出根据一实施例的具有 DC 电源的去激活线圈中的定时波形的曲线图。图 3 示出来自于去激活控制电路 106 的一些定时波形的示例。在此情况下，第一脉冲接通再充电开关 108。第二脉冲接通去激活开关 110，以便允许去激活电容器 114 中的能量通过去激活线圈 112 而衰减（ring-down）。

图 4 例示出根据一实施例的具有 DC 电源的去激活电容器和一组块电容器中的电流波形的曲线图。图 4 示出去激活电容器 114 上的去激活电容电压波形。当去激活控制电路 106 接通再充电开关 108 时，可通过去激活线圈 112 相对快速地对去激活电容器 114 进行充电。再

充电可按照谐振频率仅花费 1/2 周期。本示例中的去激活电容器 114 可在大约 2 毫秒内被充电到大约 475V。

图 4 还示出块电容器 104 上的块电容器电压波形。在谐振再充电时间中，从被 LC 储能电路的谐振阻抗所限制的块电容器 104 流出相对高的电流。在此时间内，块电容器 104 从大约 300V 下降到大约 250V。块电容器 104 的更大电容值将允许更低的电压降。另外，并联设置的更多数量的块电容器 104 可允许每个独立电容器中的较低充电脉冲电流。实施例并不限于该情况。

图 5 例示出根据一实施例的具有交流 (AC) 电源的去激活器。图 5 例示出去激活器 500。去激活器 500 可包括耦合到谐振再充电电路 520 的 AC 电源 502。AC 电源 502 可包括例如用于零售店或者市场的输电线。图 5 示出的谐振再充电电路 520 可类似于图 1 所示的谐振再充电电路 120。然而，去激活控制电路 506 可进一步包括在再充电开关 508 和去激活开关 510 的定时操作中使用的相位控制电路 516。

在一实施例中，谐振再充电电路 520 可直接连接到 AC 电源 502。在此情况下，如果由去激活电容器 514 和去激活线圈 512 形成的 LC 储能电路的谐振频率高于 AC 电源 502 的频率，则谐振再充电方法可能是适当的。虽然可使用与 AC 电源 502 的频率相同或者更低的 LC 谐振频率，但使用实质上高于 AC 电源 502 的频率的 LC 谐振频率是有利的。利用高于 AC 电源 502 的频率的 LC 谐振频率可以允许在再充电周期期间形成强谐振脉冲。

图 6 例示出根据一实施例的具有 AC 电源的再充电开关和去激活开关的定时波形的曲线图。如前文所述，在去激活和再充电周期中，去激活控制电路 506 可在再充电开关 508 和去激活开关 510 的定时操作中可使用相位控制电路 516。在一实施例中，例如通过调节谐振再充电周期的开始定时，对去激活电容器 514 的充电电压进行控制。此方法可用于利用 AC 电源 502 的电压的变化来调整去激活电容器 514 的充电电压，或者允许针对不同应用调节去激活场的强度。

在一实施例中，去激活控制电路 506 通过调节针对何时接通再充

电开关 508 的定时，可控制去激活电容器 514 上的电压。图 6 示出再充电开关 508 和去激活开关 510 的定时波形。如图 6 所示，再充电开关 508 接通的相角被参考为 AC 电源 502 的正零交叉。电压波形的正零交叉点被参考为 0 度。在 AC 电源 502 的电压波形为正时的任何时刻对再充电开关 508 的接通进行定时。

在一实施例中，去激活控制 506 和相位控制电路 516 通过调节再充电开关 508 的接通的相角，来提供调整去激活电容器 514 上的充电电压的能力。图 6 示出当以 90 度的相角接通再充电开关 508 时的定时波形。可在再充电开关 508 中的电流降到零并且再充电开关 508 被断开之后接通去激活开关 510。虽然可在再充电开关 508 已经断开之后的任何时刻接通去激活开关 510，但如图 6 所示，在 AC 电源 502 的电压波形的后续零交叉处接通去激活开关 510 是有利的。

图 7 例示出根据一实施例的 AC 电源和去激活电容器的电压波形的曲线图。图 7 示出当以 90 度的相角接通再充电开关 508 时 AC 电源 502 处和去激活电容器 514 上的电压波形。在此情况下，AC 电源 502 是大约 230Vrms, 50Hz 源。在 90 度的相角处，可将去激活电容器 514 完全充电到大约 530Vdc 的电压。

图 8 例示出根据一实施例的具有 AC 电源的去激活线圈的电流波形的曲线图。图 8 示出去激活线圈 512 中的所得电流。通过去激活线圈 512 的初始充电脉冲可在接通再充电开关 508 时的 5 毫秒处开始。此脉冲是去激活线圈 512 和去激活电容器 514 的电感的谐振的结果。在谐振再充电脉冲结束之后，去激活开关 510 可接通，以允许去激活电容器 514 中的能量经过由去激活电容器 514 和去激活线圈 510 形成的谐振 LC 电路中的去激活开关 510 而衰减。

应该理解在此描述的谐振再充电技术可使用不同的电路配置来实现。例如，谐振再充电电路 120 和/或 520 可利用除了去激活线圈之外的电感元件来实现，从而对 LC 谐振充电电路提供电感。在另一示例中，去激活器 500 也可利用用于绝缘的变压器或者自动变压器来实现，或者通过增大或减小来自 AC 电源 502 的电压来实现。在另一示

例中，可修改谐振再充电电路 120 和/或 520 以在 AC 电源电压的正偏移和负偏移两者期间执行去激活电容器的再充电。在又一示例中，可实现控制电路或者控制逻辑，以允许在 AC 电源 502 的连续周期期间，部分地对去激活电容器进行充电，以限制从 AC 电源 502 流出的电流。在又一示例中，可将其它类型的部件用于去激活开关和/或再充电开关两者。实施例不限于该情况。

在此描述的谐振再充电技术可以为 EAS 去激活器提供几个优点。例如，这些实施例可使用去激活线圈的电感元件和谐振再充电电路中的用于其谐振元件的去激活电容器。这样允许在不需要额外昂贵的电感元件的情况下，实现谐振再充电电路。在另一示例中，在 1/2 的谐振周期内对去激活电容器进行完全再充电。因为这几乎瞬时发生，所以可在去激活周期开始时非常快速地对去激活电容器进行再充电。这样可消除对无法使用去激活器的再充电周期的需要。由于去激活电容器在被放电状态闲置，这也可延长电容器的寿命，或者允许使用更为低廉的去激活电容器。在又一示例中，如果再充电电路连接到诸如 AC 电源 502 的 AC 电源，则可使用诸如相位控制电路 516 的相位控制电路来控制去激活电容器上的充电电压。这提供了用于线路调整的技术。在又一示例中，可不需要额外的电路来监控去激活电容电压，或者在闲置时间段期间对电容器进行周期性再充电以补偿去激活电容器中的漏电流。这可节省能量和成本。此特征在效率为重的电池运转的单元中特别有价值。在又一示例中，可利用谐振再充电电路将去激活电容器再充电到高于电源电压的电压。这允许在不添加电源的情况下，使用高于电源电压的去激活电容器上的电压来将电压增大到大于输入端处的有效电压。在又一示例中，可能存在一些应用，其中去激活处理量必需非常高以在空闲时间后的短时间段内快速地处理大量去激活处理。对于这些应用，可调整电源和块电容的大小，以在不增大电源的平均额定功率的情况下提供更高的处理量。例如，利用更大块电容器，在将电源设计成仅向块电容器传递 6.25W 的情况下，可将去激活器设计成在 10 秒的空闲时间段（0 焦耳，0 瓦特）之后，以每秒执行一次

去激活处理的方式（125 焦耳，12.5 瓦特），对 10-12.5 焦耳的去激活峰值处理量进行处理。在又一示例中，对于电池运转的去激活器，低峰值功率要求可适应使用具有更高 ESR 的电池的情况。例如，这样使得能够利用具有更高能量密度但更高 ESR 的镍金属氢化物电池，而非具有更低能量密度但更低 ESR 的镍镉电池。应该理解，通过此处描述的谐振再充电技术仅提供一些优点。实施例不限于该情况。

应该理解，被设置为使用在此描述的谐振再充电技术的去激活器可以多种不同的方式来实现。以下描述可包括这种实现的一些示例。

在一实施例中，例如，去激活器可包括连接到去激活天线线圈和能量存储电容器的电源，所述去激活器使用由去激活器天线线圈的谐振阻抗和能量存储电容器的电容形成的阻抗，来限制输入充电电流脉冲的振幅和持续时间。

在一实施例中，电源可包括 DC 电源。DC 电源包括如下元件中的至少一个：DC 电源、具有一组电容器的 DC 电源、一组至少一个电池、一组至少一个电池和一组电容器、以及一组至少一个被充电的电容器。

在一实施例中，电源可包括 AC 电源。AC 电源可包括非整流 AC 源、半波整流 AC 源、以及全波整流 AC 源中的至少一个。

在一实施例中，去激活天线线圈和能量存储电容器可被设置成形成 LC 谐振储能电路。去激活天线线圈可具有大约 $100\mu\text{H}$ 到 100mH 之间的电感，并且能量存储电容器具有大约 $10\mu\text{F}$ 与 10mF 之间的电容。由 LC 谐振储能电路形成的谐振的频率的范围可从大约等于 AC 电源的 AC 电源电压频率的频率到大约大于 AC 电源电压频率的一百倍。

在一实施例中，LC 谐振储能电路可连接到具有电子控制和充电开关的充电电路。充电电路可被设置成对从电源流入 LC 谐振储能电路和从 LC 谐振储能电路流出的功率通量方向进行控制。充电电路可包括单向充电电路或者双向充电电路。

在一实施例中，充电电路可针对 AC 电源的 AC 电源电压，控制

电流的定时。充电电路可在 AC 电源电压的正偏移期间、AC 电源电压的负偏移期间或者 AC 电源电压的正偏移和负偏移两者的组合期间对能量存储电容器进行充电。实施例不限于该情况。

在一实施例中，充电电路可在 AC 电源电压的正偏移期间对能量存储电容器进行充电。例如，充电电路可在 AC 电源电压的单个正偏移期间对能量存储电容器提供完全充电。在另一示例中，充电电路可在 AC 电源电压的两个或者更多个连续正偏移中的每个正偏移期间对能量存储电容器提供部分充电。

在一实施例中，充电电路可在 AC 电源电压的负偏移期间对能量存储电容器进行充电。例如，充电电路可在 AC 电源电压的单个负偏移期间对能量存储电容器提供完全充电。在另一示例中，充电电路可在 AC 电源电压的两个或者更多个连续负偏移中的每个负偏移期间对能量存储电容器提供部分充电。

在一实施例中，充电电路可在 AC 电源电压的正偏移和负偏移两者期间对能量存储电容器进行充电。例如，充电电路可在 AC 电源电压的一系列连续正偏移和负偏移中的每个偏移期间内对能量存储电容器提供部分充电。

虽然已经例示出这些实施例的某些特征，如在此所描述的，但本领域的技术人员能够想到许多修改、替换、变型以及等同物。因此，应该理解所附权利要求旨在覆盖落入这些实施例的真实精髓范围内的全部这些修改和变型。

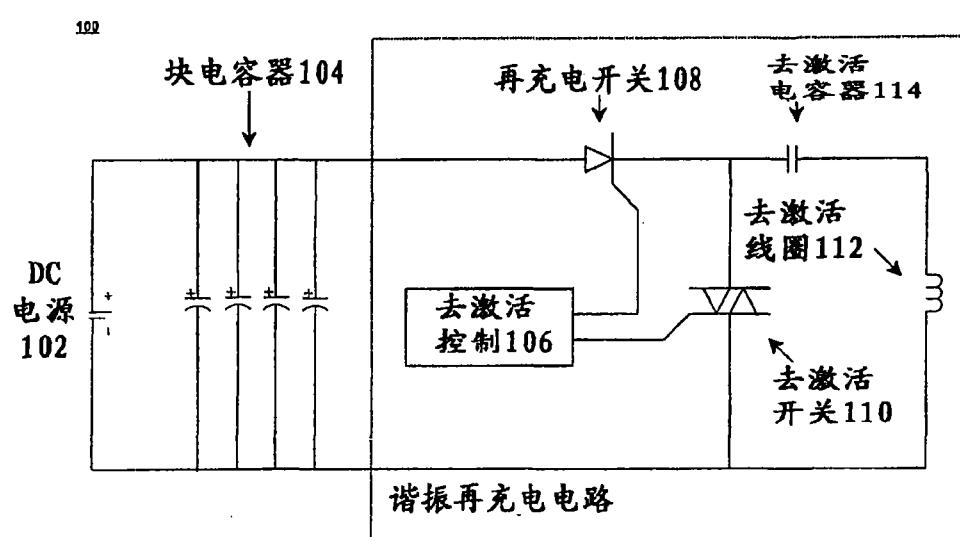


图 1

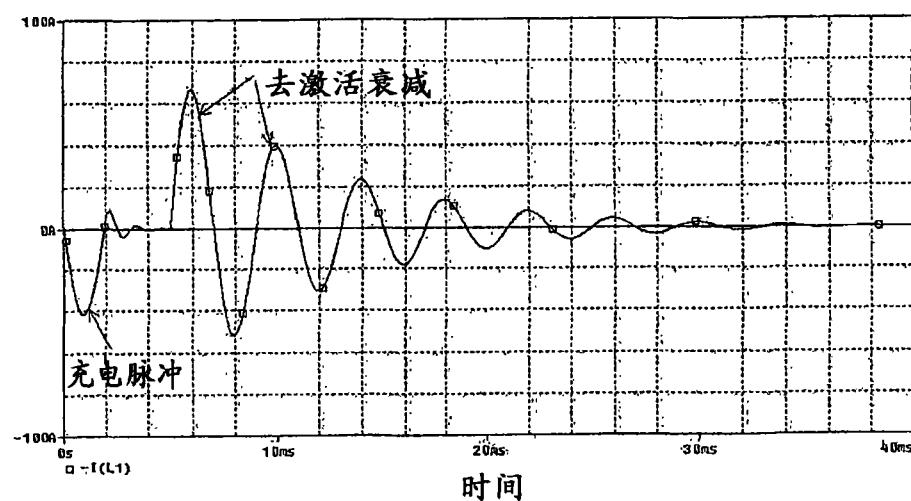


图 2

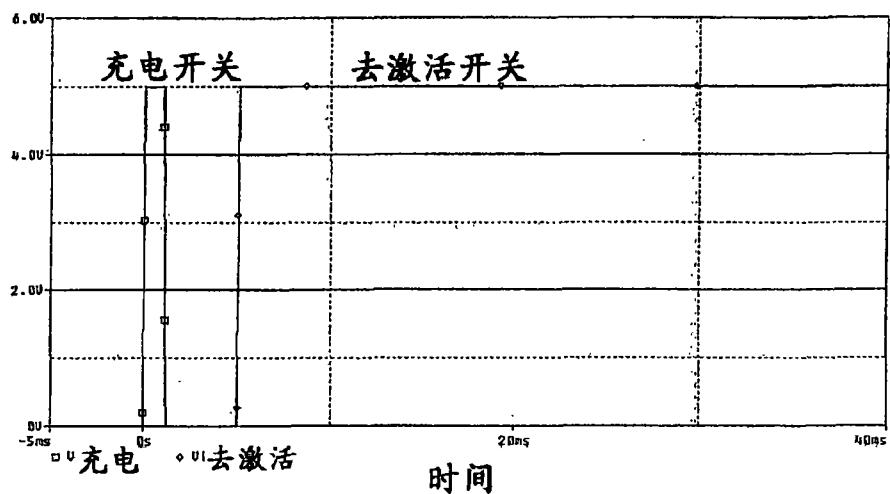
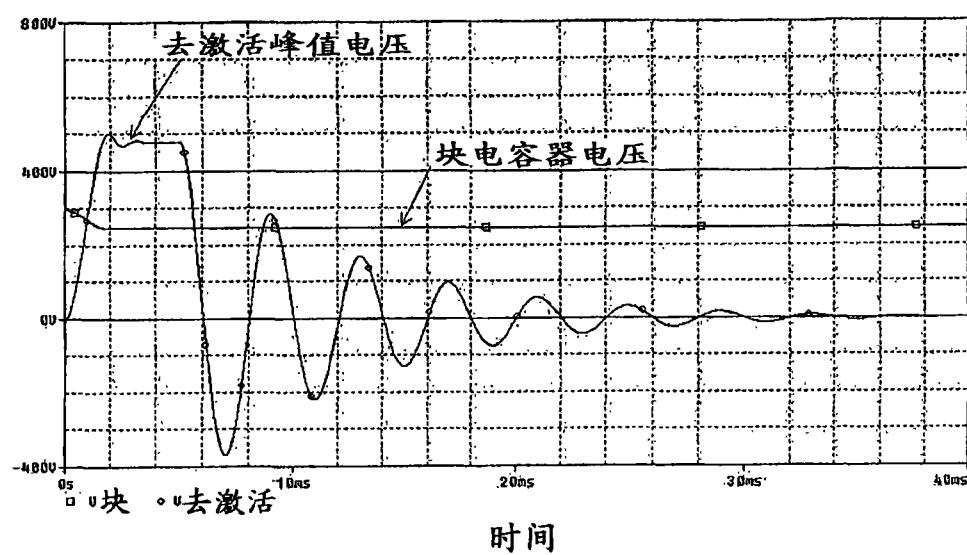


图 3



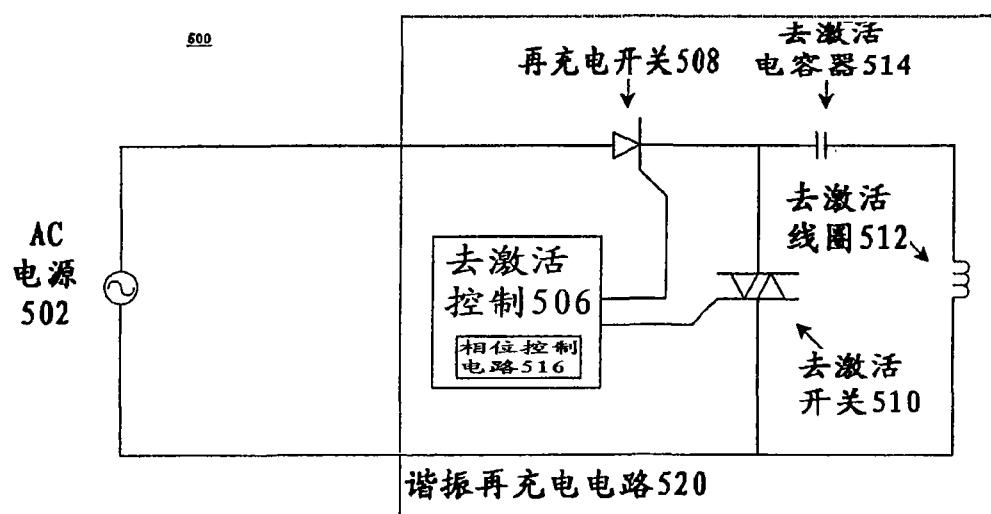


图 5

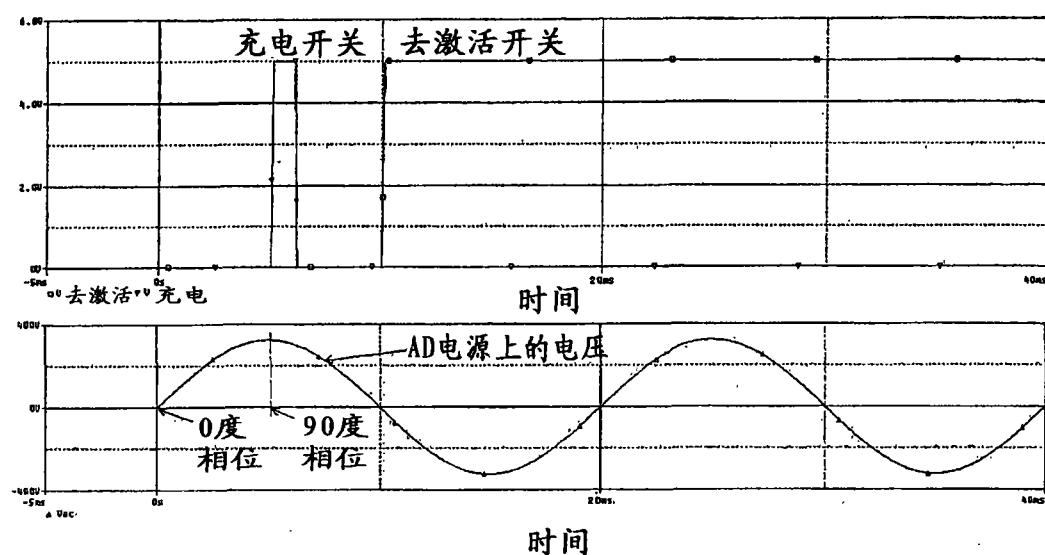


图 6

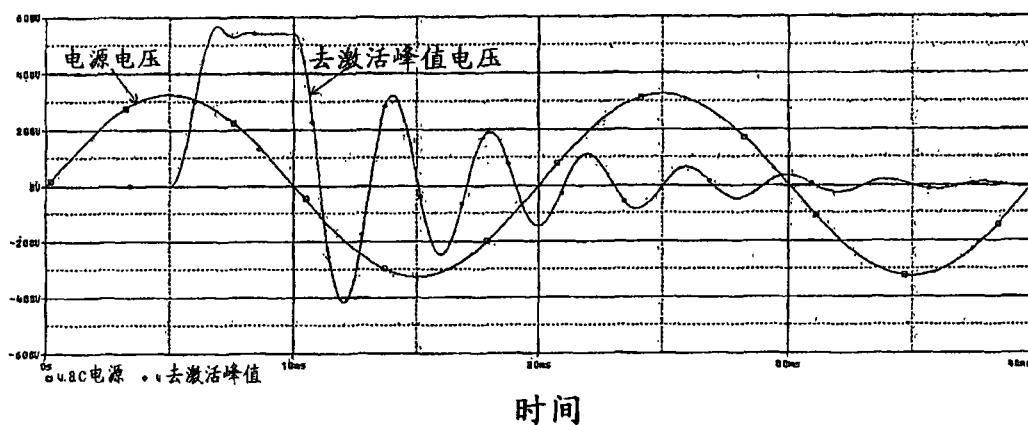


图 7

