



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101714785 A

(43) 申请公布日 2010.05.26

(21) 申请号 200910189064.X

(22) 申请日 2009.12.18

(71) 申请人 深圳市今朝时代新能源技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市高新技术园南区
中科大厦裙楼 306 室

(72) 发明人 杨国庆 阎贵东 吴秋菊

(74) 专利代理机构 深圳冠华专利事务所(普通合伙) 44267

代理人 诸兰芬

(51) Int. Cl.

H02J 15/00(2006.01)

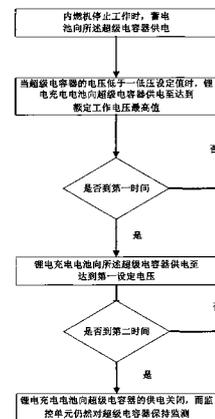
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

包括超级电容器的供电系统的电压调节方法

(57) 摘要

本发明涉及包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,包括:监控单元对内燃机进行监控,当发现内燃机停止工作时,监控单元通知微处理器控制蓄电池向超级电容器供电,并开始对超级电容器进行实时监控;当监控单元发现超级电容器的电压低于一低压设定值时,则通知微处理器控制锂充电电池向超级电容器供电;如果上述步骤二反复操作到第一设定时间,则微处理器控制锂充电电池向超级电容器供电的电量减少为使得超级电容器的电压达到一小于实际工作电压的第一设定电压,第一设定电压大于低压设定值;如果上述微处理器控制锂充电电池向超级电容器供电的电量减少的步骤操作到第二设定时间,则微处理器控制锂充电电池向超级电容器的供电关闭,而监控单元仍然对超级电容器的电压保持监测。



1. 一种包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,所述供电系统包括:
 - 超级电容器,其在所述供电系统中的实际工作电压小于其额定工作电压,且用于向具有高动态载荷量的负载供电;
 - 锂充电电池,其与所述超级电容器相连,用于向所述超级电容器充电;
 - 蓄电池,其用于向具有高静态载荷量的负载供电;
 - 发电机,其与所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池相连,用于向所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池供电;
 - 内燃机,其与所述发电机相连,用于向所述发电机发电;
 - 监控单元,其对所述超级电容器以及所述内燃机进行监控;
 - 微处理器,其用于对所述供电系统中的组件进行控制;其中,所述方法包括以下步骤:
 - 步骤一、所述监控单元对所述内燃机进行监控,当发现所述内燃机停止工作时,所述监控单元通知所述微处理器控制所述蓄电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压,并随后开始对所述超级电容器进行实时监控;
 - 步骤二、当所述监控单元发现所述超级电容器的电压低于一低压设定值时,则通知所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压;
 - 步骤三、如果上述步骤二反复操作到第一设定时间,则所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电的电量减少为使得所述超级电容器的电压达到一小于实际工作电压的第一设定电压,所述第一设定电压大于所述低压设定值;
 - 步骤四、如果上述所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电的电量减少的步骤操作到第二设定时间,则所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器的供电关闭,而所述监控单元仍然对所述超级电容器保持监测。
2. 如权利要求 1 所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,其中,所述蓄电池为串联起来的子镍氢电池组。
3. 如权利要求 1 所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,其中,所述发电机与所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池之间设有交流变直流的整流器。
4. 如权利要求 1 所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,其中在所述步骤四之后还包括:
 - 步骤五、当所述监控单元监测到所述超级电容器的电压降低至一最小设定电压值时,则通知所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器充电,以将所述超级电容器的电压保持在此最小设定电压值。
5. 如权利要求 1 所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,其中在所述步骤四之后还包括:
 - 步骤五、当所述微处理器收到一指令信号时,控制所述锂充电电池向所述超级电容器充电,直至充电至所述超级电容器的电压达到实际工作电压。
6. 如权利要求 5 所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,其中,所述指令信号是响应遥控车辆开门信号而发生的。
7. 如权利要求 1 所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,其中,所述第一

设定时间为 0.5 小时或 1 小时。

8. 如权利要求 1 所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,其中,所述第二设定时间为 4 小时或 5 小时。

9. 一种包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,所述供电系统包括:

超级电容器,其用于向具有高动态载荷量的负载供电;

锂充电电池,其与所述超级电容器相连,用于向所述超级电容器充电;

蓄电池,其用于向具有高静态载荷量的负载供电;

发电机,其与所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池相连,用于向所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池供电;

内燃机,其与所述发电机相连,用于向所述发电机发电;

监控单元,其对所述超级电容器以及所述内燃机进行监控;

微处理器,其用于对所述供电系统中的组件进行控制;

其中,所述方法包括以下步骤:

步骤一、所述监控单元对所述内燃机进行监控,当发现所述内燃机停止工作时,所述监控单元通知所述微处理器控制所述蓄电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压,并随后开始对所述超级电容器进行实时监控;

步骤二、当所述监控单元发现所述超级电容器的电压低于一低压设定值时,则通知所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电,其中,首次充电至所述超级电容器的电压达到实际工作电压,此后的充电量逐次递减;

步骤三、如果上述步骤二反复操作到第一设定时间,则所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器的供电关闭,而所述监控单元仍然对所述超级电容器保持监测。

10. 如权利要求 9 所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,其中,在所述步骤二中,所述电量逐次递减的方案是每次所述超级电容器的充电电压递减所述实际工作电压的 10%,直到所述充电电压递减到所述低压设定值,此后的所述超级电容器的充电电压保持不变,直到到达第一设定时间。

包括超级电容器的供电系统的电压调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种供电系统的电压调节方法,尤其是涉及一种包括超级电容器的供电系统的电压调节方法。

背景技术

[0002] 随着技术的不断发展,超级电容器的应用越来越广泛。这种超级电容器不同于常规电容器:其具有一般为 $3 \sim 10\text{Wh/kg}$ 高能量密度,高反复使用性能以及高机械强度。特别是,在电动汽车以及混合动力汽车领域,使用超级电容器已经成为一种常规选择,这种超级电容器主要用于电动汽车以及混合动力汽车的短期能量存储器。

[0003] 与诸如铅酸蓄电池之类的电化学能量存储器相比,超级电容器的缺点在于能量含量相对较低,而这在很大程度上决定了超级电容器的输出电压。在待机模式下工作时,还会发生自放电。换言之,在使用超级电容器的混合动力汽车的发动机关闭时,超级电容器通过负载或者通过超级电容器的补偿电路缓慢放电。当输出电压下降至特定限度以下,这将对超级电容器的工作性能,特别是对超级电容器在待机模式下的性能产生相当明显不利的影响。本发明中汽车待机是指混合动力汽车的内燃机燃料供给被切断,然而系统的电路并未完全断开的情况。

[0004] 针对这种情况,本发明的目的是对具有超级电容器的混合动力汽车的供电系统的电压进行调节,具体而言,是确保在混合动力车辆处于待机状态时,超级电容器的电压不至于降得过低。这种电压调节能够确保超级电容器延长寿命并且在待机模式时稳定地工作。

[0005] 因此,有人设计出一种在汽车待机的情况下,利用混合动力汽车中的蓄电池为超级电容器供电,以保持超级电容的电压在低于工作电压的一段电压范围内。然而,发明人通过试验发现,为了保持超级电容的电压利用混合动力汽车自带的蓄电池为超级电容器供电,容易产生电压不稳的现象。甚至可能产生过电流,对系统电路内的元器件造成危害。其原因在于由于蓄电池自身也要承担向负载供电的任务,虽然实践中,蓄电池所供的负载多为低动态负荷量的负载,然而还是难免会产生波动。而这种波动就可能不能真正在汽车待机情况下,将超级电容的电压保持在适当的范围内。而且如果将超级电容的电压保持在低于工作电压的一段电压范围内,对汽车启动后,超级电容器的工作效率有较大影响。并且发明人通过试验发现,“将超级电容的电压保持在低于工作电压的一段电压范围内”与“将超级电容的电压保持在部分时间高于工作电压的一段电压范围内”相比,明显要花费更多的充电启动次数,这对相关元器件的寿命是不利的。而且将超级电容的电压保持在部分时间高于工作电压的一段电压范围内能够取得更好的稳压效果。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供了一种包含超级电容器的供电系统的电压调节方法。在本发明的方法中,额外设置了一个专门用于在汽车待机状态下,保持超级电容器电压的锂充电电池。由于锂充电电池具有安全快速充电,允许温度范围宽,放电电流小、无记忆

效应、无环境污染等优点,因此发明人认为选用锂充电电池最为恰当。本发明中的锂充电电池也包括锂离子充电电池。而且,本发明将超级电容的电压保持在部分时间高于工作电压的一段电压范围内,明显减少了超级电容器的充电启动次数,这样有利于延长相关元器件的使用寿命。而且将超级电容的电压保持在部分时间高于工作电压的一段电压范围内能够取得更好的稳压效果。

[0007] 根据本发明的第一个技术方案,本发明提供一种包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,所述供电系统包括:

[0008] 超级电容器,其在所述供电系统中的实际工作电压小于其额定工作电压,且用于向具有高动态载荷量的负载供电;

[0009] 锂充电电池,其与所述超级电容器相连,用于向所述超级电容器充电;

[0010] 蓄电池,其用于向具有高静态载荷量的负载供电;

[0011] 发电机,其与所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池相连,用于向所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池供电;

[0012] 内燃机,其与所述发电机相连,用于向所述发电机发电;

[0013] 监控单元,其对所述超级电容器以及所述内燃机进行监控;

[0014] 微处理器,其用于对所述供电系统中的组件进行控制;

[0015] 其中,所述方法包括以下步骤:

[0016] 步骤一、所述监控单元对所述内燃机进行监控,当发现所述内燃机停止工作时,所述监控单元通知所述微处理器控制所述蓄电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压,并随后开始对所述超级电容器进行实时监控;

[0017] 步骤二、当所述监控单元发现所述超级电容器的电压低于一低压设定值时,则通知所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压;

[0018] 步骤三、如果上述步骤二反复操作到第一设定时间,则所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电的电量减少为使得所述超级电容器的电压达到一小于实际工作电压的第一设定电压,所述第一设定电压大于所述低压设定值;

[0019] 步骤四、如果上述所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电的电量减少的步骤操作到第二设定时间,则所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器的供电关闭,而所述监控单元仍然对所述超级电容器保持监测。

[0020] 进一步地,本发明所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,所述蓄电池为串联起来的子镍氢电池组。

[0021] 进一步地,本发明所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,所述发电机与所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池之间设有交流变直流的整流器。

[0022] 进一步地,本发明所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,在所述步骤四之后还包括:步骤五、当所述监控单元监测到所述超级电容器的电压降低至一最小设定电压值时,则通知所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器充电,以将所述超级电容器的电压保持在此最小设定电压值。

[0023] 进一步地,本发明所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,在所述步骤四之后还包括:步骤五、当所述微处理器收到一指令信号时,控制所述锂充电电池向所

述超级电容器充电,直至充电至所述超级电容器的电压达到实际工作电压。

[0024] 进一步地,本发明所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,所述指令信号是响应遥控车辆开门信号而发生的。

[0025] 进一步地,本发明所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,所述第一设定时间为 0.5 小时或 1 小时。

[0026] 进一步地,本发明所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,所述第二设定时间为 4 小时或 5 小时。

[0027] 本发明还提供了第二个技术方案,即一种包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,所述供电系统包括:

[0028] 超级电容器,其用于向具有高动态载荷量的负载供电;

[0029] 锂充电电池,其与所述超级电容器相连,用于向所述超级电容器充电;

[0030] 蓄电池,其用于向具有高静态载荷量的负载供电;

[0031] 发电机,其与所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池相连,用于向所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池供电;

[0032] 内燃机,其与所述发电机相连,用于向所述发电机发电;

[0033] 监控单元,其对所述超级电容器以及所述内燃机进行监控;

[0034] 微处理器,其用于对所述供电系统中的组件进行控制;

[0035] 其中,所述方法包括以下步骤:

[0036] 步骤一、所述监控单元对所述内燃机进行监控,当发现所述内燃机停止工作时,所述监控单元通知所述微处理器控制所述蓄电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压,并随后开始对所述超级电容器进行实时监控;

[0037] 步骤二、当所述监控单元发现所述超级电容器的电压低于一低压设定值时,则通知所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电,其中,首次充电至所述超级电容器的电压达到实际工作电压,此后的充电量逐次递减;

[0038] 步骤三、如果上述步骤二反复操作到第一设定时间,则所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器的供电关闭,而所述监控单元仍然对所述超级电容器保持监测。

[0039] 进一步地,本发明第二种技术方案所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,在所述步骤二中,所述电量逐次递减的方案是每次所述超级电容器的充电电压递减所述实际工作电压的 10%,直到所述充电电压递减到所述低压设定值,此后的所述超级电容器的充电电压保持不变,直到到达第一设定时间。

[0040] 本发明提供的两种包含超级电容器的供电系统的电压调节方法在混合动力汽车待机的状态下,利用锂充电电池单独为超级电容器充电,确保了电压的稳定,并且避免了过电流的出现,从而有效保护系统电路内的元器件。并且在第一个技术方案中,将超级电容器的电压保持在部分时间高于工作电压的一段电压范围内,使得随后汽车启动时,超级电容器的工作效率较高。并且超级电容器、锂充电电池等相关组件只需花费更少的充电启动次数,这样延长了相关元器件的使用寿命。而且将超级电容器的电压保持在部分时间高于工作电压的一段电压范围内能够取得更好的稳压效果。而在本发明的第二个方案中,虽然在锂充电电池向所述超级电容器首次充电之后,充电量逐次递减,然而在当发现所述内燃机停止

工作时,所述蓄电池向所述超级电容器供电也使得所述超级电容器的电压达到额定工作电压。而且第二方案主要是考虑到在一般日常生活中,混合动力汽车的待机时间都比较短,而为此专门设计的。并且本发明还设置有相互配合的监控单元和微处理器,能够有效地对系统中的各部件进行控制,确保本发明所述的方法的顺利实施。

附图说明

[0041] 图 1 为根据本发明的一个实施方式的包含超级电容器的供电系统的结构示意图;

[0042] 图 2 为根据本发明的另一个实施方式的包含超级电容器的供电系统的结构示意图;

[0043] 图 3 为根据本发明的第一方案的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法的结构示意图;

[0044] 图 4 为根据本发明的第二方案的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法的结构示意图。

具体实施方式

[0045] 下面将结合附图,对本发明进行详细的描述。

[0046] 如图 1 和图 2 所示,它们示出了包括超级电容器的供电系统。供电系统的电能由发电机提供。发电机可能是交流发电机,这样发电机提供的是交流电,在这种情况下,交流电需要通过整流器转换成直流电(如图 2 所示)。直流电压向起动电机供电以起动混合动力汽车的内燃机。同时,发电机还能够向超级电容器供电、向锂充电电池供电,向蓄电池供电,以及最终向各种负载供电。

[0047] 连接至超级电容器的负载优选地具有高动态负荷量,也就是峰值功率与平均功率的比值高。例如,可以是起动电机、电力辅助转向系统、电力制动或电力辅助涡轮增压器等等。相反,蓄电池优选地向具有低动态负荷量的负载供电,也就是向具有高静态负荷量的负载供电。同时,由于超级电容器的瞬时功率可以达到比较大的值,因此超级电容器的负载通常也是高能耗部件。

[0048] 负载与超级电容器以及与蓄电池的这种配置有利于蓄电池的预期寿命。这是因为大多数电化学储能装置的有限寿命是由能量产生总量决定的,而最大能量产生总量很大程度上取决于充电电流的振幅。因此最小化蓄电池的负载峰值、放电电流以及能量产生总量是有利的,可以降低系统的成本并最大化设备的寿命。这些有益效果是通过使蓄电池长时间用于具有低能耗的负荷而实现的。

[0049] 相反,超级电容器的寿命很长,循环特性好并且由低成本材料制造而成本低廉。为此,超级电容器的每单位能量的价格非常低廉,从而它有利于用在高能耗的负载上。

[0050] 然而,本发明不仅对供电系统的结构进行了优化,而且本发明设立了微处理器和监控单元以对混合动力汽车的待机模式进行了优化。待机模式特别是指发生在机动车辆的内燃机关闭,而发电机 1 不产生任何能量的情况下。在这种情况下,必须确保当机动车辆再次起动时,有足够的电能对随后开始运行的特别是诸如起动电机之类的负载是有效的。而这正是通过本发明所述的方法实现的。

[0051] 具体而言,图 1 为根据本发明的一个实施方式的包含超级电容器的供电系统的结

构示意图。

[0052] 图 1 示出了一种包含超级电容器的供电系统,所述供电系统包括:超级电容器,其在所述供电系统中的实际工作电压小于其额定工作电压,且用于向具有高动态载荷量的负载供电。也就是说,在这里最好选择一个额定电压略有余量的超级电容器。

[0053] 所述供电系统还包括锂电池,其与所述超级电容器相连,用于向所述超级电容器充电。锂电池事先已经在内燃机运转的时候,由发电机充满了,而在待机模式中的作用是向超级电容器供电。

[0054] 所述供电系统还包括蓄电池,其用于向具有高静态载荷量的负载供电。同样蓄电池也已经在内燃机运转的时候,由发动机充电了。

[0055] 所述供电系统还包括发电机,其与所述超级电容器、所述锂电池和所述蓄电池相连,用于向所述超级电容器、所述锂电池和所述蓄电池供电。

[0056] 所述供电系统还包括内燃机,其与所述发电机相连,用于向所述发电机发电。内燃机通过燃烧燃料产生能量,从而带动发电机发电。因此,在待机模式中,由于供给内燃机的燃料被切断,因此发电机也会停止发电功能。

[0057] 所述供电系统还包括监控单元,其对所述超级电容器以及所述内燃机进行监控。对超级电容器进行监控,是为了了解超级电容器的实时电压,而对内燃机进行监测是为了了解内燃机的工作状态,从而获知混合动力汽车是否处于待机状态。

[0058] 所述供电系统还包括微处理器,其用于对所述供电系统中的组件进行控制。具体而言,微处理器是整个供电系统的核心,它可以根据监测单元的监测结果控制供电系统中各部件的断开与闭合等连接关系,以及各部件的操作状态。

[0059] 如图 3 所示,图 3 是根据本发明的第一方案的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法的结构示意图。

[0060] 本发明第一方案所述的供电系统的电压调节方法中,包括以下步骤:

[0061] 步骤一、所述监控单元对所述内燃机进行监控,当发现所述内燃机停止工作时,所述监控单元通知所述微处理器控制所述蓄电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压,并随后开始对所述超级电容器进行实时监控。内燃机停止工作,即混合动力汽车进入待机模式。

[0062] 步骤二、当所述监控单元发现所述超级电容器的电压低于一低压设定值时,则通知所述微处理器控制所述锂电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压。在此,低压设定值根据需要而定,一般会低于实际工作电压 30%~40%。而超级电容器的额定工作电压优选为高出实际工作电压的 5%~10%。锂电池将超级电容器充电至额定工作电压的好处是,如果混合动力汽车的待机时间很短,则完全不影响车辆的启动,并且能够减少充电次数。

[0063] 步骤三、如果上述步骤二反复操作到第一设定时间,则所述微处理器控制所述锂电池向所述超级电容器供电的电量减少为使得所述超级电容器的电压达到一小于实际工作电压的第一设定电压,所述第一设定电压大于所述低压设定值。这个第一设定时间实际上是监控单元对此次待机时间可能长短的第一次判断。如果超过了第一设定时间,待机模式还没有结束,则出于节约能量的考虑,锂电池对超级电容器的供电的电量需要下降一个档次,即不再供应至超级电容器的额定工作电压,而是供应至第一设定电压就可

以了。第一设定电压是介于实际工作电压和低压设定值之间的。

[0064] 步骤四、如果上述所述微处理器控制所述锂电池向所述超级电容器供电的电量减少的步骤操作到第二设定时间,则所述微处理器控制所述锂电池向所述超级电容器的供电关闭,而所述监控单元仍然对所述超级电容器保持监测。这个第二设定时间实际上是监控单元对此次待机时间可能长短的第二次判断。如果超过了第一设定时间,待机模式没有结束,而又超过了第二设定时间,待机模式还是没有结束,则说明混合动力汽车待机的时间过长了。则出于节约能量的考虑,锂电池对超级电容器的供电的电量更加下降一个档次,即暂时不再向超级电容器供应电能了。但是此时,监控单元不能停歇,还要继续监控超级电容器,以备锂电池不久可能仍然需要向超级电容器供电。

[0065] 实践中,本发明所述的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,所述蓄电池为串联起来的子镍氢电池组。镍氢电池具有环境污染很低的特点,是最具有环保效果的电池,与锂电池进行比较它具有比较高的记忆效应和自我放电反应很高的特性。镍氢电池同时也比碱性电池释放出更加强烈的输出电流更加适合用于高耗电产品,因此镍氢电池作为混合动力汽车中的蓄电池。

[0066] 通常,发电机为交流发电机,因此如图 2 所示,需要在所述发电机与所述超级电容器、所述锂电池和所述蓄电池之间设有交流变直流的整流器。

[0067] 由于在混合动力汽车的待机模式中,如果超级电容器的电量消耗殆尽,不利于随后可能发生的机动车启动动作,因此本发明包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,在所述步骤四之后还包括:

[0068] 步骤五、当所述监控单元监测到所述超级电容器的电压降低至一最小设定电压值时,则通知所述微处理器控制所述锂电池向所述超级电容器充电,以将所述超级电容器的电压保持在此最小设定电压值。也就是说,在长时间出于待机模式的情况下,出于节约能量和保护超级电容器这双重考虑,只需锂电池向超级电容器供应少量的电荷,而将超级电容器的电压维持在根据实际情况设定的最小设定电压值即可。通常,最小设定电压值为超级电容器实际工作电压的 15%~20%。

[0069] 由于在混合动力汽车的待机模式中,如果在很长时间内混合动力汽车均处于待机模式,然而情况突然发生了变化,有迹象表明,混合动力汽车要进入启动状态,则可以向微处理器发出一个指令信号。为此,包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,在所述步骤四之后还包括:

[0070] 步骤五、当所述微处理器收到一指令信号时,控制所述锂电池向所述超级电容器充电,直至充电至所述超级电容器的电压达到实际工作电压。

[0071] 那么在实际生活中,最有可能的指令信号来自对遥控车辆开门信号的响应,或者更进一步就是随着车门的打开而发出指令信号。

[0072] 由于一般情况,混合动力汽车的待机时间不会很长,因此可以考虑把第一设定时间定在 0.5 小时或 1 小时。

[0073] 而如果发生意外情况,或者在一些特定情况下,混合动力汽车的待机时间确实比较长,则可以考虑把所述第二设定时间定在 4 小时或 5 小时。

[0074] 如图 4 所示,图 4 为根据本发明的第二方案的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法的结构示意图。

[0075] 本发明的第二方案公开了一种包含超级电容器的供电系统的电压调节方法,所述供电系统包括:

[0076] 超级电容器,其用于向具有高动态载荷量的负载供电;

[0077] 锂充电电池,其与所述超级电容器相连,用于向所述超级电容器充电;

[0078] 蓄电池,其用于向具有高静态载荷量的负载供电;

[0079] 发电机,其与所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池相连,用于向所述超级电容器、所述锂充电电池和所述蓄电池供电;

[0080] 内燃机,其与所述发电机相连,用于向所述发电机发电;

[0081] 监控单元,其对所述超级电容器以及所述内燃机进行监控;

[0082] 微处理器,其用于对所述供电系统中的组件进行控制;

[0083] 其中,所述方法包括以下步骤:

[0084] 步骤一、所述监控单元对所述内燃机进行监控,当发现所述内燃机停止工作时,所述监控单元通知所述微处理器控制所述蓄电池向所述超级电容器供电,直至充电至所述超级电容器的电压达到额定工作电压,并随后开始对所述超级电容器进行实时监控;

[0085] 步骤二、当所述监控单元发现所述超级电容器的电压低于一低压设定值时,则通知所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器供电,其中,首次充电至所述超级电容器的电压达到实际工作电压,此后的充电量逐次递减;

[0086] 步骤三、如果上述步骤二反复操作到第一设定时间,则所述微处理器控制所述锂充电电池向所述超级电容器的供电关闭,而所述监控单元仍然对所述超级电容器保持监测。

[0087] 根据本发明第二方案的包含超级电容器的供电系统的电压调节方法中,在所述步骤二中,所述电量逐次递减的方案是每次所述超级电容器的充电电压递减所述实际工作电压的 10%,直到所述充电电压递减到所述低压设定值,此后的所述超级电容器的充电电压保持不变,直到到达第一设定时间。

[0088] 在这个方案中,蓄电池向所述超级电容器供电也使得所述超级电容器的电压达到额定工作电压。此后通过锂充电电池充电的最高值为超级电容器达到实际工作电压。这是因为第二方案主要是考虑到在一般日常生活中,混合动力汽车的待机时间都比较短,而为此专门设计的,因此节能的考虑比较多。

[0089] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

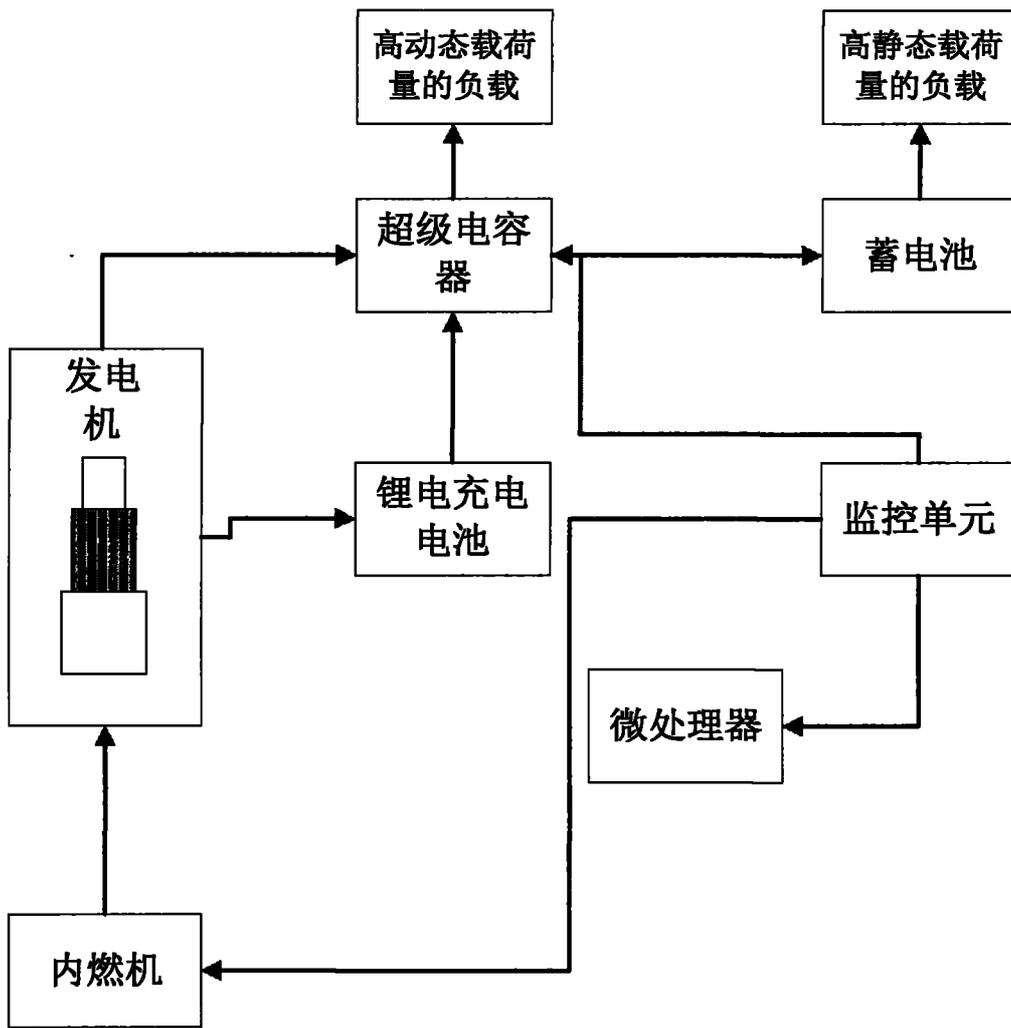


图 1

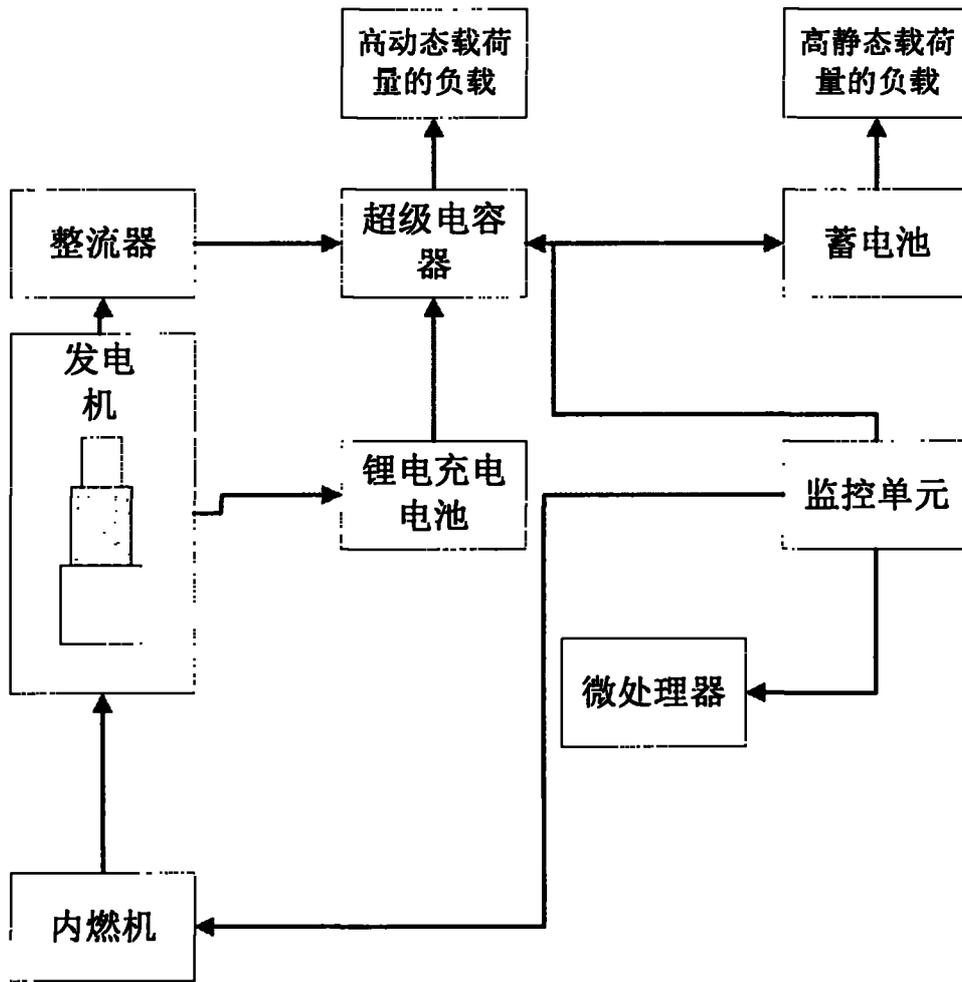


图 2

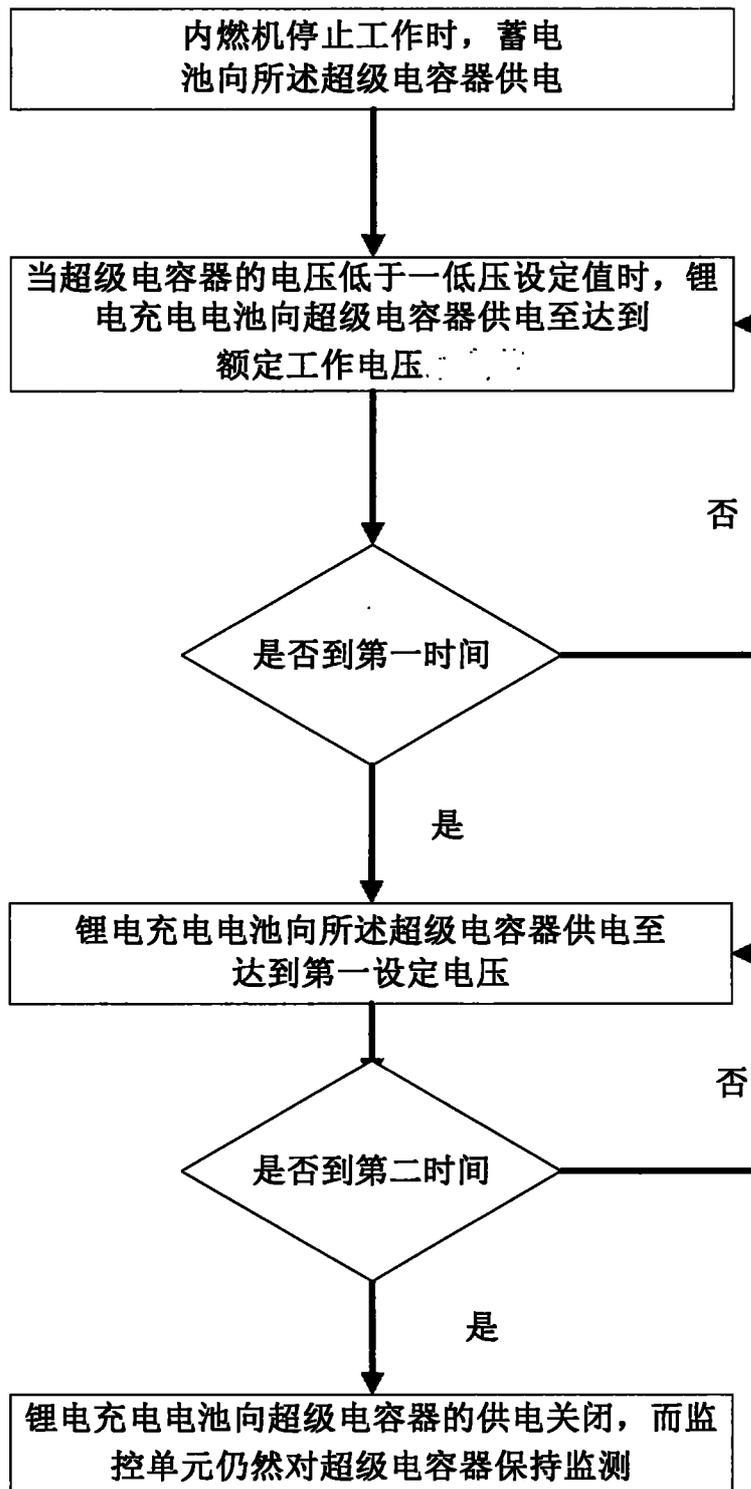


图 3

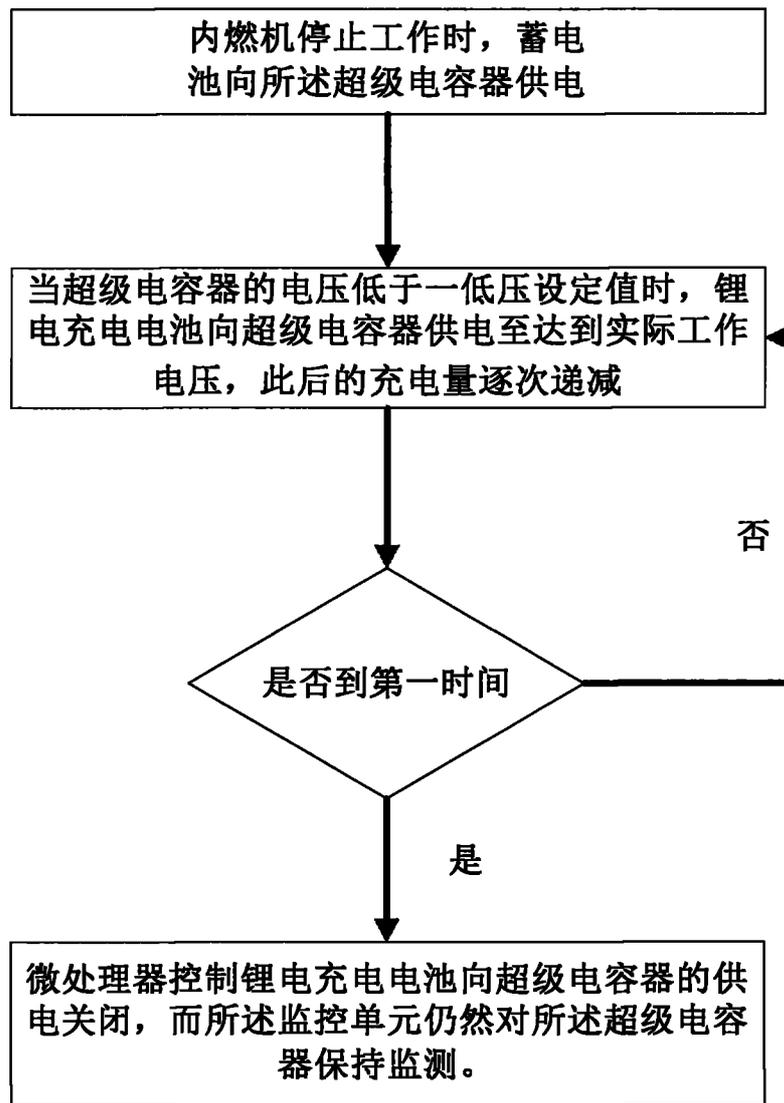


图 4