

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101429899 B

(45) 授权公告日 2013.06.19

(21) 申请号 200810174585.3

审查员 张玉春

(22) 申请日 2008.11.06

(30) 优先权数据

102007053038.4 2007.11.07 DE

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 A·科克 S·多伦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 朱海煜 刘春元

(51) Int. Cl.

F02D 41/20(2006.01)

(56) 对比文件

US 4510903 A, 1985.04.16, 说明书第2栏第8行至第3栏第9行、附图1.

US 5847592 A, 1998.12.08, 摘要、附图1.

JP 60228759 A, 1985.11.14, 全文.

US 5909111 A, 1999.06.01, 全文.

CN 1910358 A, 2007.02.07, 全文.

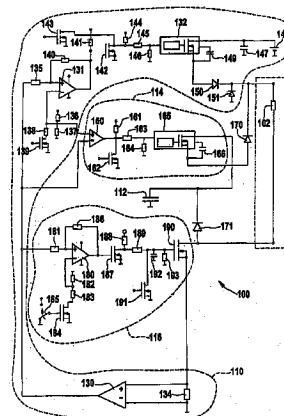
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

控制电路

(57) 摘要

本发明涉及一种带有低电压区和高电压区的控制电路,所述控制电路具有电流调节器,其特征在于,所述电流调节器具有带磁滞的第一比较器,用以调节要提供的电流,其中最小和最大的电流调节阈值通过所述第一比较器的磁滞实现。



1. 一种带有低电压区和高电压区的控制电路(100),所述控制电路(100)具有电流调节器(110),其特征在于,所述电流调节器(110)具有带磁滞的第一比较器(131),用以调节要提供的电流,其中最小和最大的电流调节阈值通过所述第一比较器(131)的磁滞实现。

2. 按照权利要求1所述的控制电路,其特征在于,所述电流调节器(110)具有耐短路的开关(132),用以在高电压区中提供所述电流。

3. 按照前面所述的权利要求之一所述的控制电路,其特征在于,所述电流调节器(110)具有差分放大器(130),所述差分放大器被构成用以在所述第一比较器(131)的第一输入端提供差分放大器电压,所述差分放大器电压相应于在低电压区中的电流值。

4. 按照权利要求1或者2所述的控制电路,其特征在于,所述电流调节器(110)具有调整设备(136,137,138,139),所述调整设备被构成用以在所述第一比较器(131)的第二输入端提供至少预先规定的调整电压,以便将所述第一比较器调整到至少电流阈值。

5. 按照权利要求1或者2所述的控制电路,其特征在于,所述第一比较器(131)具有反馈电路(140),所述反馈电路被构成用以将所述第一比较器调整到第一导电带。

6. 按照权利要求1或者2所述的控制电路,其特征在于,所述控制电路具有储能器(112),所述储能器(112)借助于所述电流进行充电。

7. 按照权利要求6所述的控制电路,其特征在于,所述控制电路具有带断路控制器(114)的升压电路,所述断路控制器被构成用以中断升压或者升压控制器。

8. 按照权利要求7所述的控制电路,其特征在于,所述升压电路(114)具有时间监控设备,所述时间监控设备被构成用以根据充电持续时间中断升压。

9. 按照权利要求7所述的控制电路,其特征在于,所述升压控制器(114)具有电流监控设备,所述电流监控设备被构成用以限制所述升压电流。

10. 按照权利要求9所述的控制电路,其特征在于,所述断路控制器(114)具有第二比较器(160),其中在所述第二比较器的第一输入端提供至少预先规定的调整电压并且在所述第二比较器的第二输入端提供所述差分放大器电压。

11. 按照权利要求1或者2所述的控制电路,其特征在于,所述控制电路具有充电控制器(116),所述充电控制器(116)被构成用以激活充电模式,在所述充电模式下进行对储能器的充电。

12. 按照权利要求11所述的控制电路,其特征在于,当所述充电模式没有被激活的时候,所述充电控制器(116)被构成用以激活过电流识别模式,其中在所述过电流识别模式下能够识别在所述低电压区中的过电流。

13. 按照权利要求11所述的控制电路,其特征在于,所述充电控制器(116)具有第三比较器(180)并且其中在所述第三比较器的第一输入端提供所述差分放大器电压。

14. 按照权利要求1或者2所述的控制电路,其特征在于,所述控制电路适用于控制喷射器(102)。

控制电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带有低电压区和高电压区的控制电路,所述控制电路具有电流调节器。

背景技术

[0002] 在内燃机的情况下,可以借助于阀门或者喷射器 (Injector) 进行燃料配置。在这,对喷射器的控制通过喷射末极方案确定。借助升压级,可以在喷射开始,使用高于电池电压的电压 (典型地,例如 48V) 促成快速地打开喷射机。带有磁阀喷射器的共轨的控制设备 - 喷射末极方案,也就是说线圈或者促动器,可以通过带有集成的状态机或者集成的状态自动机的集成开关电路控制。在这种情况下,所述集成的开关电路可以具有高压侧通路和低压侧通路,其分别与所述喷射器的连接侧相连。通过高压侧分路 (High-Side-Shunt), 在高压侧通路中的电流可以被持续地测量并且与在低压侧通路中的电流比较。因此,可以检测出在喷射器的两个连接侧上的短路电流。因而,在相对于电池电压或者地短路后在几个微秒之内断开共轨末极是可能的。因而可以避免短路对共轨末极的破坏和损害。

[0003] 共轨方案也深入到新工业化国家。特别是对于带有一个和两个气缸 - 马达的三轮交通工具,在欧洲所熟知的喷射末极方案太昂贵了。此外,在新工业化国家的系统要求明显低于在欧洲的系统要求。在新工业化国家的典型系统要求例如是带有最大为 2000... 4500 转 / 分钟, 1100... 1450 巴系统压强的和两个 - 气缸 - 马达并且最多三个喷射器 / 马达。

[0004] 无升压级并且在高压侧电流通路中无电流检测的共轨控制开关电路虽然可以被低价地实现,但因此仅仅提供了有限的诊断可能性。

发明内容

[0005] 在此背景下,借助于本发明介绍一种一种带有低电压区和高电压区的控制电路,所述控制电路具有电流调节器,其特征在于,所述电流调节器具有带磁滞的第一比较器,用以调节要提供的电流,其中最小和最大的电流调节阈值通过所述第一比较器的磁滞实现。有利的扩展方案可以从接下来的描述中得出。

[0006] 本发明的核心是价格低的电子控制电路,此控制电路例如适合于在控制装置中的共轨末极。在使用简单的和价格低的电子开关电路和扩展的诊断功能的情况下,可以实现一种控制电子系统,其例如可以被用作柴油控制装置的共轨末极的开关电路。所述电路拓扑原则上也适合于 BDE- 系统,也就是汽油 - 柴油 - 喷射系统。

[0007] 根据本发明的方法应用在共轨控制电路中具有一系列优点。特别地,可以产生相对于到目前为止所应用的标准模块的节省费用,根据所述标准模块,经由专门设计的外围元件实现对共轨末极的控制。通过单独的实现,也可以提高控制电路的可变性。在部件失效的情况下例如在外围 - IC (IC = 集成电路) 中的微分电路要求不会未经使用就在用于新工业化国家的控制装置中一起被破坏,所述集成电路以六个气缸驱动 - 包络线设计设置或者被优化 (Bei einem Entfall von Komponentenbraucht beispielsweise ein Vorhalt in

einem Peripherie-IC (IC = Integrierte Schaltung), die auf eine Sechs-Zylinderbetrieb-Huellkurvendesignausgelegt bzw. optimiert ist, nicht unbenutzt mit in einem Steuergeraet fuerein Schwellenland verbaut werden)。部件的失效例如通过一个气缸和两个气缸应用之间的区别而产生。此外,在使用受保护的带有短路电流限制和诊断输出的高压侧开关的情况下,可以放弃对高压侧电流的测量。电流调节可以通过阈值比较器实现。最小和最大的电流调节阈值可以廉价地通过阈值比较器的磁滞实现。在这种情况下,没有软件调节是必要的。为升压阶段、启动电流阶段、保持电流阶段和再充电阶段规定不同的电流阈值可以通过脉冲编码调制例如通过在 RC 组成部分上的 PWM- 输出信号或者带有转换功能的分压器实现。在低压侧通路中过电流的情况下,可以进行自动断开低压侧开关。此外,通过喷射器电感的充电或者再充电对于产生升压电压是可能的。在这种情况下,熟知的方案和电路可以不做大的修改而被重新使用。

[0008] 根据实施例,本发明实现了带有低电压区或者低压侧区和高电压区或者高压侧区的控制电路,其中所述控制电路具有电流调节器,所述电流调节器具有带磁滞的第一比较器用以调节要提供的电流。

[0009] 所述电流调节器可以具有耐短路的开关用以在高电压区提供电流。所述开关可以具有诊断输出。由此可以放弃对在高电压区中电流的测量。

[0010] 此外,所述电流调节器具有差分放大器,所述差分放大器被构成用以在第一比较器的第一输入端提供差分放大器电压,此电压相应于在低电压区中的电流值。备选地,有必要的情况下可以使用带有轨至轨区 (mit Rail to Rail-Bereich) 的运算放大器。由此,所述在低电压区中的电流可以被简单和经济地检测到。

[0011] 此外,所述电流调节器可以具有调整设备,此设备被构成用以在第一比较器的第二输入端提供至少预先确定的调整电压,以便将第一比较器调整到至少电流阈值。因而可以经济地调整所提供的电流的不同值。

[0012] 第一比较器可以具有反馈电路,此反馈电路被构成用以将第一比较器调整到第一导电带。通过第一导电带,可以调整要提供电流的最小值和最大值。

[0013] 此外,所述控制电路具有储能器,储能器借助于电流可充电。由此,所述控制电路例如适于作为喷射器的升压电路。

[0014] 所述控制电路可以具有断路控制器,其被构成用以中断对储能器的充电。由此可以改变喷射末极方案。

[0015] 例如,所述断路控制器可以具有时间监控设备,其被构成用以根据充电持续时间中断充电。因此,对储能器的充电可以在预先确定的持续时间之后结束。

[0016] 可替代地或者可补充地,所述断路控制器可以具有电流监控设备,其被构成用以限制电流或者根据电流的强度中断充电。因而充电或者电流调节例如可以在达到最大电流的情况下被终止。

[0017] 此外,所述断路控制器可以具有第二比较器,其中在第二比较器的第一输入端可提供至少预先确定的调整电压并且在第二比较器的第二输入端可提供差分放大器电压。

[0018] 此外,所述控制电路可以具有充电控制,其被构成用以激活充电模式,在此模式下进行对储能器的充电。因而对所提供的电流的使用可以被控制。

[0019] 当充电模式没有被激活的时候,所述充电控制可以被构成用以激活过电流识别模

式,其中在过电流识别模式下可以识别在低电压区的过电流。对过电流的识别例如允许断路,以便避免损坏。

[0020] 此外,所述充电控制具有第三比较器,其中在第三比较器的第一输入端,差分放大器电压可以被提供。

[0021] 根据实施例,所述控制电路适用于控制喷射器。由此,在使用带磁滞的阈值比较器和耐短路的高压侧开关的情况下,根据本发明的控制电路例如可以被用作价格最优的用于共轨末极的控制电路。

[0022] 本发明的其它优点和实施例可以从说明和附图中得出。

[0023] 显然,先前所提到的和接下来还要解说的特征不仅仅可以按各个给出的组合而且可以按其它的组合或者单独地被使用,而不偏离本发明的范畴。

[0024] 根据图中的实施例示例性地说明本发明并且接下来参考图详细地说明本发明。

附图说明

[0025] 图 1 示出根据本发明的控制电路的优选地实施形式的电路原理图。

[0026] 参考标记

[0027] 100 控制电路

[0028] 102 喷射器

[0029] 110 电流调节器

[0030] 112 储能器

[0031] 114 控制电路

[0032] 116 断路控制器

[0033] 130 差分放大器

[0034] 131、160、180 比较器

[0035] 132、164 耐短路的开关

[0036] 135、136、137、138、140、141、144、144、146、161、163、164、181、182、183、186、188、189、193 电阻

[0037] 139、142、143、162、184、187、190、191 晶体管

[0038] 112、147、148、149、166、192 电容器

[0039] 150、151、170、171 二极管

[0040] 185 开关

具体实施方式

[0041] 图 1 示出根据本发明的实施例的控制电路 100 的电路原理图。应该理解的是,对电路原理图的修改和、或者补充是可能的。例如,所述控制电路 100 可以是在使用带磁滞的阈值比较器的情况下价格最优的用于共轨末极的控制电路。所述控制电路 100 被构成用以提供控制电流。所述控制电流可以在所述控制电路 100 的第一和第二连接端之间被提供。第一连接端被设在所述控制电路 100 的高电压区(高压侧)中并且第二连接端被设在所述控制电路 100 的低电压区(低压侧)中。在所述控制电路 100 的第一和第二连接端之间可以联接电子负载。根据所述实施例,在所述控制电路 100 的第一和第二连接端之间连接喷

射阀门或者喷射器 102。此外,由所述控制电路 100 所提供的电流可以被用于对储能器的充电。根据所述实施例,所述储能器是连接地的电容器 112。

[0042] 为了调节由所述控制电路 100 提供的电流,所述控制电路 100 可以具有电流调节器 110。所述电流调节器 110 可以与所述控制电路 100 的第一和第二连接端相连。此外,所述控制电路 100 可以具有升压控制器 114。所述电容器 112 为所述升压控制器提供升压电压。所述升压控制器有助于以升压电压控制阀门,以便能够更加快速地关掉阀门。此外,所述控制电路 100 可以具有充电控制器或者低压侧控制器 116。所述充电控制器或者低压侧控制器 116 可以被构成用以激活所述控制电路 100 的充电模式或者过电流识别模式。

[0043] 所述电流调节器 110 可以具有差分放大器或者运算放大器 130、比较器 131 和开关 132。开关 132 可以是耐短路的开关。所述差分放大器 130 可以被构成用以检测所述控制电路 100 在低电压区中的电流。所述比较器可以被构成用以调节所述控制电路 100 所提供的电流值并且所述开关 132 可以被构成用以在所述控制电路 100 的第一连接端提供由所述控制电路 100 所提供的电流。

[0044] 为检测在低电压区中的电流,差分放大器 130 可以具有两个输入端,在所述两个输入端之间可以设置电阻 134。待检测的所述控制电路的低电压区中的电流可以流经所述电阻 134。此外,电阻 134 的连接端可以与所述控制电路 100 的第二连接端相连并且电阻 134 的第二连接端可以与地相连。差分放大器 130 可以被构成用以在比较器 131 的第一输入端提供电压,所述电压对应于流经电阻 134 的电流值。此外,差分放大器 130 的输出可以经由电阻 135 与比较器 131 的第一输入端相连。应该注意,作为替换差分放大器,还可以使用标准运算放大器。

[0045] 比较器 131 可以具有磁滞并且可以适合于调节要由控制电路 100 提供的电流。为调整要提供的电流的强度,所述比较器可与调整设备耦合。例如,所述调整设备可以被构成用以在所述比较器 131 的第二输入端提供一个或者多个预先确定的调整电压。借助于每个调整电压,比较器 131 可以被调整到电流阈值,此电流阈值反过来又确定可由所述控制电路 100 提供的电流强度。所述调整设备可以具有分压器,此分压器又具有电阻 136 和电阻 137。电阻 136 可以联接在电源电压和比较器 131 的第二连接端之间。电阻 137 可以联接在地和比较器 131 的第二连接端之间。此外,所述调整设备可以具有开关,此开关又具有电阻 138 和晶体管 139。电阻 138 可以联接在所述比较器 131 的第二输入端和晶体管 139 的漏极连接端之间。所述晶体管 139 的源极连接端可以与地相连并且控制连接与微控制器相连。通过微控制器相应的控制,晶体管 139 可以用作电流电平开关。

[0046] 此外,比较器 131 可以具有反馈电路,采用此反馈电路,比较器 131 可以被调整到导电带。所述导电带可以限定由控制电路 100 提供的电流的上值和下值。此外,反馈电路可以具有电阻 140,所述电阻被设置在所述比较器 131 的第一输入端和比较器 131 的输出端之间。

[0047] 比较器 131 的输出端可以经由电阻 141 与电源电压相连。此外,比较器 131 的输出端可以与晶体管 142 的控制连接端相连。晶体管 142 的源极连接端可以与地连接。晶体管 142 的漏极连接端可以与晶体管 143 的漏极连接端相连。晶体管 143 的源极连接端可以与地相连并且控制连接端与微控制器相连。通过微控制器相应的控制,晶体管 143 构成高压侧选择开关。此外,晶体管 142 的漏极连接端可以经由电阻 144 与源电压并且经由电阻

145 与开关 132 的输入端相连。此外,开关 132 的输入端经由电阻 146 与地相连。

[0048] 开关 132 可以具有控制电路和晶体管。所述控制电路可以与开关 132 的晶体管的控制连接端相连。开关 132 的晶体管的漏极连接端可以经由电容器 147 和电容器 148 与地相连。开关 132 的晶体管的源极连接端可以经由电容器 149 与开关 132 的另外的连接端连接并且经由在导电方向导通的二极管 150 与所述控制电路 100 的第一连接端相连。控制电路 100 的第一连接端可以经由另外的阻流方向上导通的二极管 151 与地相连。所述两个二极管可以在一个容置中实现。

[0049] 升压控制器 114 可以被构成用以实现升压阶段。例如,断电控制器 114 可以被构成用以在预先确定的充电时间之后或者根据所述电流的强度中断升压电流。

[0050] 断电控制器 114 可以具有比较器 160。所述比较器 160 的第一输入端可以与比较器 131 的第二输入端相连。比较器 160 的第二输入端可以与差分放大器 130 的输出端相连。比较器 160 的输出端可以经由电阻 161 与电源电压相连。此外,比较器 160 的所述输出端可以与晶体管 162 的漏极连接端相连。晶体管 162 的源极连接端可以与地相连并且控制连接端与所述微控制器相连。通过微控制器相应的控制,晶体管 162 可以构成升压开关。此外,比较器 160 的输出端可以经由电阻 163 与开关 165 的输入端相连。开关 165 可以是耐短路的开关。开关 165 的输入端可以经由电阻 164 与地相连。开关 165 可以具有控制电路和晶体管。所述控制电路可以与开关 132 的晶体管的控制连接端相连。开关 165 的晶体管的源极连接端可以经由电容器 166 与开关 165 的另一连接端相连并且经由在导电方向上导通的二极管 170 与所述控制电路 100 的第一连接端相连。开关 165 的晶体管的漏极连接端可以与电容器 112 相连。此外,开关 165 的晶体管的漏极可以经由在阻流方向上接通的二极管 171 与控制电路 100 的第二连接端相连。

[0051] 所述充电控制器或者低压侧控制电路 116 可以被构成用以控制所述控制电路 100 的充电模式或者过电流识别模式或者限流模式。在充电模式下,电容器 112 的充电可以经由二极管 171 进行。在过电流识别模式下,在低电压区的过电流可以被识别。此外,充电控制器 116 可以联接在控制电路 100 的第二连接端和电阻 134 之间。

[0052] 电路 116 可以具有比较器 180。比较器 180 的第一连接端可以经由电阻 181 与差分放大器 130 的输出端相连。比较器 180 的第二输出端可以经由电阻 182 与供电电压相连并且可以经由电阻 183 与晶体管 184 的漏极连接端相连。晶体管 184 的源极连接端可以与地相连并且控制连接端可以与微控制器相连。借助于所述微控制器,晶体管 184 的所述控制连接端可以经由开关 185 或者与供电电压或者与地相连。因此,开关 185 可以构成充电开关和限流开关。比较器 180 的输出端可以经由电阻 186 与比较器 180 的第一输入端反馈连接。此外,比较器 180 的输出端可以与晶体管 187 的控制连接端相连。晶体管 187 的源极连接端可以与地相连。晶体管 187 的漏极连接端可以经由电阻 188 与供电电压相连并且可以经由电阻 189 与晶体管 190 的控制连接端相连。晶体管 190 的控制连接端可以与晶体管 191 的漏极连接端相连。晶体管 191 的源极连接端可以与地相连并且晶体管 191 的控制连接端可以与微控制器相连。因此,晶体管 191 可以构成低压侧选择。晶体管 190 的控制连接端可以经由电容器 192 和电阻 193 与地相连。晶体管 190 的漏极连接端可以与所述控制电路 100 的第二输出端相连并且源极连接端可以与电阻 134 相连。

[0053] 接下来进一步描述在使用带磁滞的阈值比较器 131、160、180 和耐短路的高压侧

开关 132、165 的情况下在图 1 中示出的价格最优的用于共轨末极的控制电路 100 的功能原理。

[0054] 原理上,按电流时钟 (stromgetaktet) 驱动共轨喷射末极方案。在这种情况下,为电流调节器 110 设定了具有下阈值和上阈值的导电带。在使用带磁滞的比较器 131 的情况下实现所述阈值。所述电流调节器 110 通过差分放大器 130 实现,其中在所述差分放大器后联接了比较器 131。对理论值的设置基于比较器 131 的负的输入端并且通过分压器 136、137 或者通过脉冲编码调制实现。通过分压器 136、137 的可接入的并联通路 138、139,采用电路输出可以实现直到三个不同的电流阈值。所述电流调节的导电带通过比较器 131 的反馈网络 140,在正的比较器输入端被实现。在低压侧通路上的电流由差分放大器 130 转换为电压并且被转换成比较器 131 的正的输入端的实测值。

[0055] 对所述电流的调节经由耐短路的高压侧开关 132 进行,根据所述实施例,所述高压侧开关 132 被实现为带集成的高压侧驱动器的 n-沟道场效应晶体管。此外,可选地,所述高压侧开关 132 可以拥有诊断输出。电流测量通过低压侧一分路 134 进行。

[0056] 带升压电压 (典型地为 48V) 的升压控制器在达到最大电流之后或者在达到最大接通持续时间之后被断电。

[0057] 在达到最大升压电流级之后的断电通过简单的带磁滞的比较器 160 实现。在确定的时间之后的断电通过软件-控制器监控。

[0058] 为使接通时间最佳,喷射器 102 需要上述升压电压。此电压可以在使用 DC/DC-转换器的情况下产生或者通过所谓的经由喷射器的再充电产生。

[0059] 经由喷射器的再充电或者重新充电仅仅在当没有喷射被请求的时候才可以进行。然后,通过接通低压侧开关 190 实现再充电。在喷射器 102 中的能量通过自振荡二极管 171 在升压电容器 112 中提供。当升压电压小于典型的 48V 时,所述再充电才被激活。在再充电的时候,被调节到小于典型的 5A 的电流。所述调节类似于对高压侧开关 132 的控制来进行。假如低压侧开关 190 不在再充电驱动下,那么它处于过电流断电识别模式。因此,低压侧通路中的短路可以被识别并且对末极的破坏可以被阻止。

[0060] 根据图 1 所描述的控制电路 100 的组件仅仅是被示例性地选择出来的并且可以通过其它合适的组件替代。同样,单个功能元件可以通过其它合适的功能元件或者电路代替。所提到的量,例如电流、电压和电阻值同样是仅仅示例性地选择出来的。所描述的实施例例如可以结合内燃机被使用,其中燃料计量是借助于电磁场的阀门被控制的。然而,对根据本发明的方法的应用并没有被局限于缩减的请求中的磁阀共轨方案,而是可以被使用在所有具有类似的或者相应的请求的控制器中。

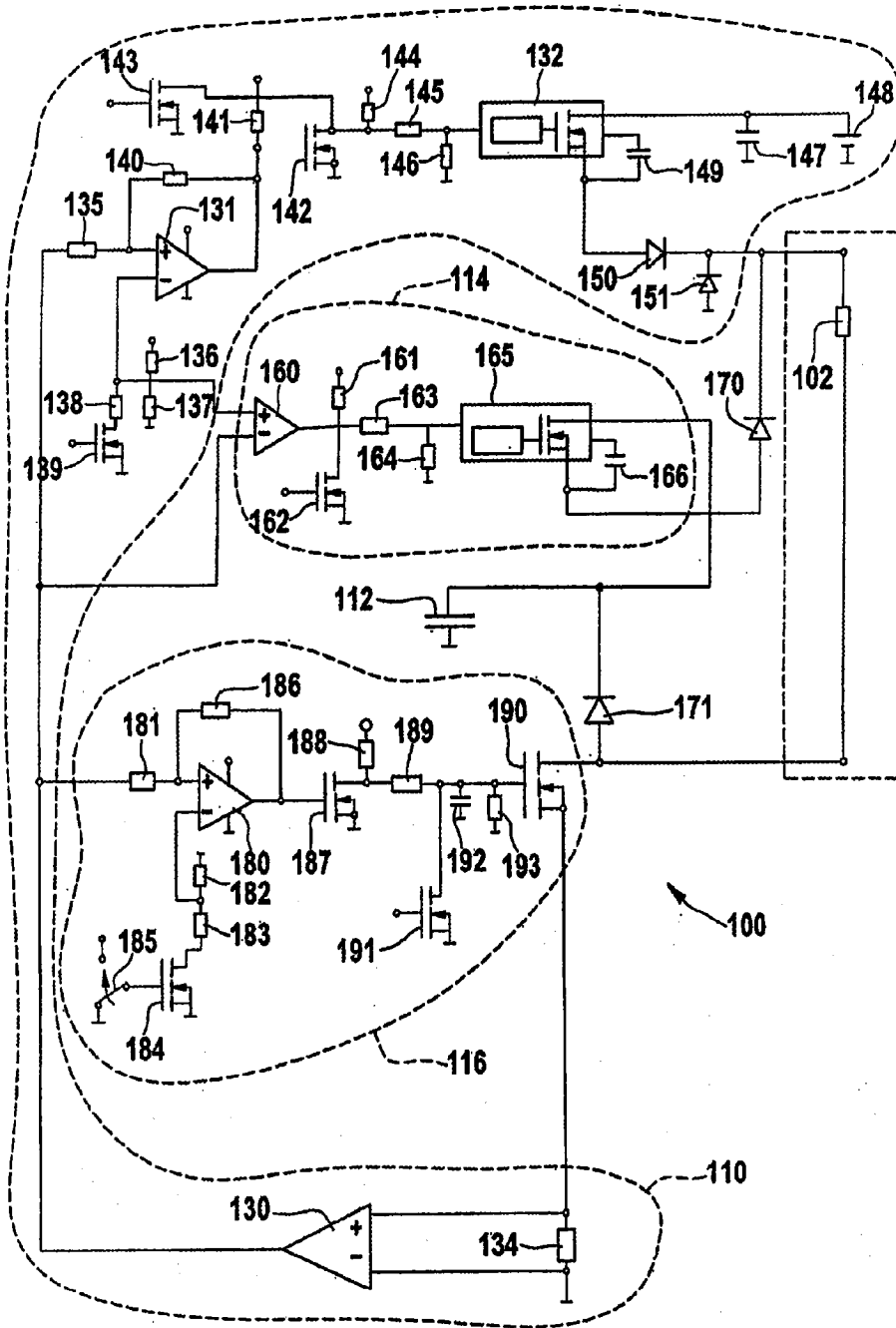


图 1