

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580005819.6

[51] Int. Cl.

G01D 3/02 (2006.01)

G01D 5/16 (2006.01)

H03F 3/26 (2006.01)

H03F 3/45 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100529673C

[22] 申请日 2005.2.25

[21] 申请号 200580005819.6

[30] 优先权

[32] 2004.2.27 [33] US [31] 10/789,070

[86] 国际申请 PCT/US2005/006255 2005.2.25

[87] 国际公布 WO2005/085764 英 2005.9.15

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.25

[73] 专利权人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 W·T·基利安 J·M·基尔科特

[56] 参考文献

US6191578A 2001.2.20

US3497824A 1970.2.24

US6104197A 2000.8.15

审查员 宋丽敏

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 陈景峻

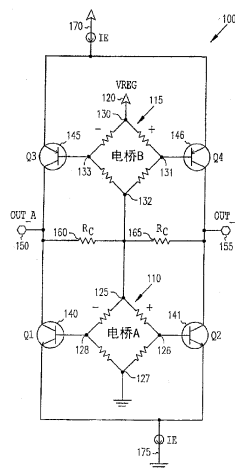
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

串联桥式电路

[57] 摘要

两个电桥换能器串联连接，它们的每个输出端都驱动一对差动放大器中的一个，其输出端以推挽式结构接到一起。在另一个实施例中，通过匹配放大器增益元件和使用电流反射镜来获得推挽式操作。通过换能器输出端的简单二极管电平移动来实现更低的电压操作。在一个实施例中，该换能器包括霍尔效应传感器。



1. 一种电路, 包括:

第一电桥换能器;

与第一电桥换能器和电源串联连接的第二电桥换能器;

输入端连接到第一电桥换能器的第一差动放大器; 及

输入端连接到第二电桥换能器的第二差动放大器, 其中第一和第二差动放大器的每一个都具有一对输出端, 连接其各自的输出端以提供电路的代表感测参数的两个输出端。

2. 根据权利要求1的电路, 其中第一和第二电桥换能器包括霍尔效应传感器。

3. 根据权利要求1的电路, 其中电源包括稳定电压。

4. 根据权利要求1的电路, 其中第一和第二差动放大器以推挽式关系连接。

5. 根据权利要求1的电路, 其中第一差动放大器包括一对npn型晶体管, 并且第二差动放大器包括一对pnp型晶体管。

6. 根据权利要求1的电路, 其中所述输出端包括连接在输出端之间的负载。

7. 一种电路, 包括:

第一电桥换能器;

与第一电桥换能器和电源串联连接的第二电桥换能器;

输出端以推挽式结构接到一起的一对差动放大器。

8. 根据权利要求7的电路, 并进一步包括输出端之间的负载, 及第一和第二电桥换能器之间的点。

9. 根据权利要求7的电路, 并进一步包括连接到差动放大器之一的一对电流反射镜。

10. 根据权利要求7的电路, 并进一步包括连接到差动放大器之一的一对二极管电平移动器。

11. 一种电路, 包括:

底部电桥换能器;

与底部电桥换能器和电源串联连接的顶部电桥换能器;

输入端连接到底部电桥换能器的底部差动放大器;

输入端连接到顶部电桥换能器的顶部差动放大器, 其中底部和顶

部差动放大器的每一个都具有一对输出端，连接其各自的输出端以提供电路的代表感测参数的两个输出端；

连接在两个输出端之间的负载，以及连接该底部和顶部电桥换能器的点；

连接到顶部差动放大器的一对电流反射镜；及

连接在底部差动放大器和底部电桥换能器之间的一对电平移动晶体管。

12. 根据权利要求11的电路，其中每个差动放大器都包括一对npn型晶体管。

13. 根据权利要求12的电路，其中顶部差动放大器的每个npn型晶体管都具有连接到电桥换能器对角的基极、连接到电流反射镜的集电极和将电源吸收电流接地的发射极。

14. 根据权利要求12的电路，其中底部差动放大器的每个npn型晶体管都具有通过电平移动晶体管连接到电桥换能器对角的基极，和连接到电流源（320和325）的发射极。

15. 根据权利要求14的电路，其中电平移动晶体管包括pnp型晶体管，其每一个都具有连接到电桥换能器对角的基极。

16. 根据权利要求11的电路，其中第一和第二电桥换能器包括霍尔效应传感器。

17. 根据权利要求16的电路，其中霍尔效应传感器在对角连接至差动放大器，并且其中这种对角的极性彼此相反。

18. 一种方法，包括：

用第一霍尔效应换能器来感测磁场；

用与第一霍尔效应换能器和电源串联连接的第二霍尔效应换能器来感测磁场；和

用输出端以推挽式结构接到一起的一对差动放大器来放大所感测的磁场。

19. 一种电路，包括：

用于感测磁场的磁场感测装置，该磁场感测装置包括在电源两端串联连接的两个电桥换能器；及

用于用输出端以推挽式结构接到一起的一对差动放大器来放大所感测磁场的装置。

串联桥式电路

技术领域

本发明涉及电路,并且更特别地涉及一种受人称赞的推挽式结构的串联桥式电路。

背景技术

当传送电流的导体置于磁场中的时候就出现霍尔效应。根据磁场和电流流动的矢量积来产生电压。对霍尔效应起作用的传感器可以象惠斯通电桥那样被模制。多个传感器可以并联使用,并通常连接到差动放大器以测量产生的电压。为了减小电流,已使用若干不同的电桥实现,包括薄导电层、单电桥的通信或修改电桥的占空比。这些方案都增加了传感器的复杂性和成本。

发明内容

双电桥型换能器用它们连到一起的放大器输出端来串联连接。在一个实施例中,该输出端以推挽式结构连到一起。在另一实施例中,推挽式操作是通过匹配放大器增益元件并使用电流反射镜来获得的。通过换能器输出端的简单二极管电平移动可以实现更低的电压操作。在一个实施例中,该换能器包括霍尔效应传感器。

附图说明

图1是根据发明实施例的一对串联电桥型换能器的电路图。

图2是根据发明实施例的一对备选串联电桥型换能器的电路图。

图3是根据发明实施例的另外一对备选串联电桥型换能器的电路图。

具体实施方式

在下文的描述中,对附图中的部件给出附图标记,其中由可以实施本发明的特别说明性实施例示出。这些实施例被充分详细地描述,使得本领域的那些技术人员能够实施该发明,也可以利用其他

的实施例并且在结构上、逻辑上和电学上的改变都没有超出本发明的范围，这一点也是可以理解的。因此，下文的描述并非限制于此，并且本发明的范围是通过附后的权利要求所限定的。

在图1中，桥式放大器电路用附图标记100总体示出。该桥式放大器电路100包括与第二桥式电路115和稳定电压120串联连接的第一桥式电路110，所述稳定电压120用于提供流过该电桥的电流。在一个实施例中，该桥式电路包括霍尔效应换能器，其可以被描绘成具有连成菱形的4个电阻的惠斯通电桥。电桥110包括连接在点125、126、127和128之间的4个电阻，电桥115包括连接在点130、131、132和133之间的4个电阻。

在图1中，稳定电压120连接到点130，通过电阻连接到点131和133，接着通过另外的电阻连接到点132。点132连接到点125，通过电阻连接到点126和128，并通过另外的电阻连接到点127并接地。

第一差动放大器连接到第一桥式电路110并包括一对晶体管140和晶体管141，其每一个具有分别连接到点128和126的基极或输入端。在一个实施例中，晶体管140和141是npn型晶体管。第二差动放大器连接到第二桥式电路115并包括一对晶体管145和146，其每一个具有分别连接到点133和131的基极或输入端。在一个实施例中，晶体管145和146是pnp型晶体管。晶体管140和145的集电极连接到第一输出端150。晶体管141和140的集电极连接到第二输出端155。通过各自的负载160和165，输出端150和155在串联连接的电桥之间连接到点125和132。在一个实施例中，负载包括电阻。流过晶体管发射极的电流在标记为 I_E 的170和175被表示。电流170有效地来源于电源，并且电流175流向接地。电路的增益与整个负载的电阻和 I_E 成比例。

在一个实施例中，该差动放大器以推挽式结构连接，其中点128和133是负极并且点126和131是正极。与每一半条电路相比，推挽式结构有效地使电路增益加倍，并允许输出上大的动态范围。通过将电桥设置成与电压源串联，可以减少流过电桥的电流，并提供低电流传感器。该电路也十分简单，降低了复杂性和生产成本。

在一个实施例中，电路100在半导体基板上形成，电桥110和115之间的间距可以根据是否需要感测与差动磁场相对的共模来显著地

变化。

图2是用于提高增益/共模偏移属性的改进电路200。与图1中相同的元件采用相同的附图标记。在该实施例中，电流反射镜210、215和220、225被分别增加给一对npn的差动晶体管245和246。晶体管245和246的发射极具有接地的偏流230。每个电流反射镜都包括一对晶体管，这一对晶体管的基极相互连接并且连接到各自差动晶体管245和246的集电极。电流反射镜晶体管215的集电极也连接到晶体管210和215的基极。晶体管210的集电极连到输出端150，而晶体管210和215两者的发射极相连，并产生大约是图1中电路发射极电流170两倍的电流。在该实施例中，该顶部的一对差动晶体管245和246是npn型晶体管，并且顶部电桥的极性相反。电路100顶部和底部的跨导基本平衡。

图3是改进电路300，其中电桥具有与图2中电桥相同的极性。对于顶部电桥115来说，电路300具有相同的电流反射镜布置，另外还具有一对电平移动装置310和315，以便通过在适当操作范围内减少设置差动放大器所要求的 V_{BE} 电压降的数量，来提供电路300更低的电压操作。在一个实施例中，电平移动装置310和315包括pnp型晶体管，其每一个都具有连接到底部电桥110的对角的基极。它们的集电极接地，并且它们的发射极分别连接到电流源320和325，以及分别连接到差动晶体管140和141的基极。在进一步的实施例中，二极管或其它器件可用来提供电平移动，并且可选的工艺技术如CMOS或BiCMOS可以用来实施本发明。本领域的技术人员将认识到：各个电桥110和115以及各个晶体管可以代表多个电桥或晶体管以降低噪声或偏差。

结论

两个换能器串联布置在交叉稳压器或电源两端。所述换能器可以是霍尔效应装置或任何普通的惠斯通电桥换能器布置。每个换能器都馈给一个差动输入级，较低的级使电流向地流动并且使电流源自电源。虽然该差动输入级表现为简单的晶体管，但可以使用这种级别的多种不同实现。输出端以推挽式结构连到一起。晶体管的输入极性取决于在差动换能器结构中换能器是集中还是分离。可以通过将适当负载，如来自每个输出端的电阻设置到参考电压，以及通过

调整尾电流电平和相关的温度系数，来对增益进行限制或温度补偿。通过匹配放大器增益元件并使用电流反射镜以实现推挽式操作来实施共模改进。通过换能器输出端的简单二极管电平移动能实现更低的电压操作。在另一实施例中，可以使用具有霍尔效应的技术、磁阻或压阻传感元件，将该电路集成到单晶硅片集成电路中。

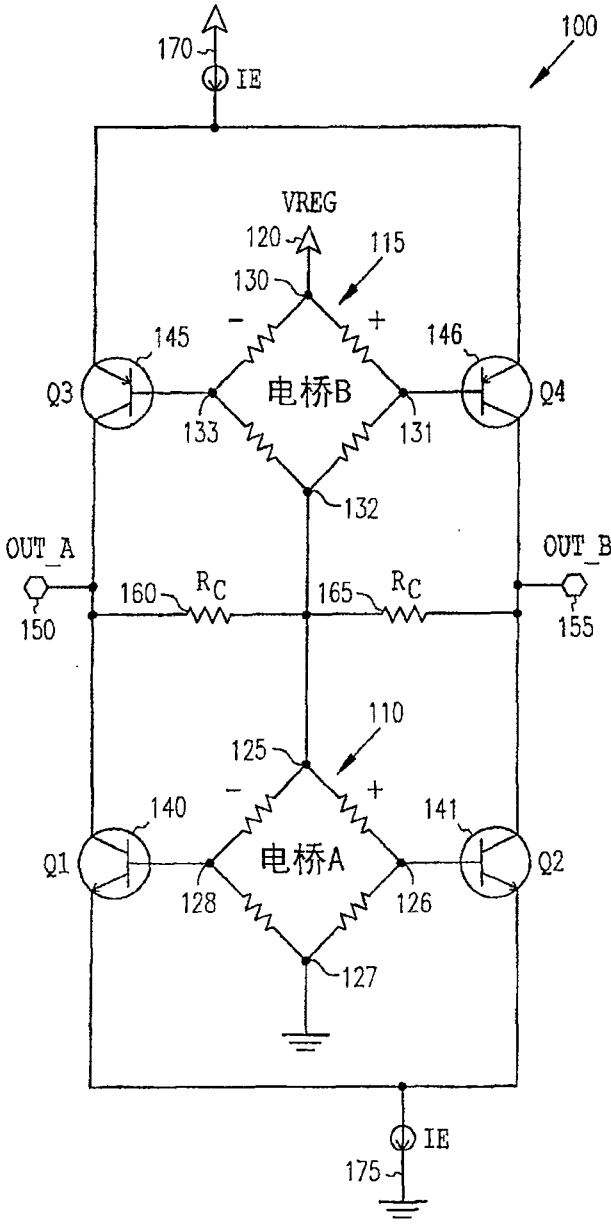


图 1

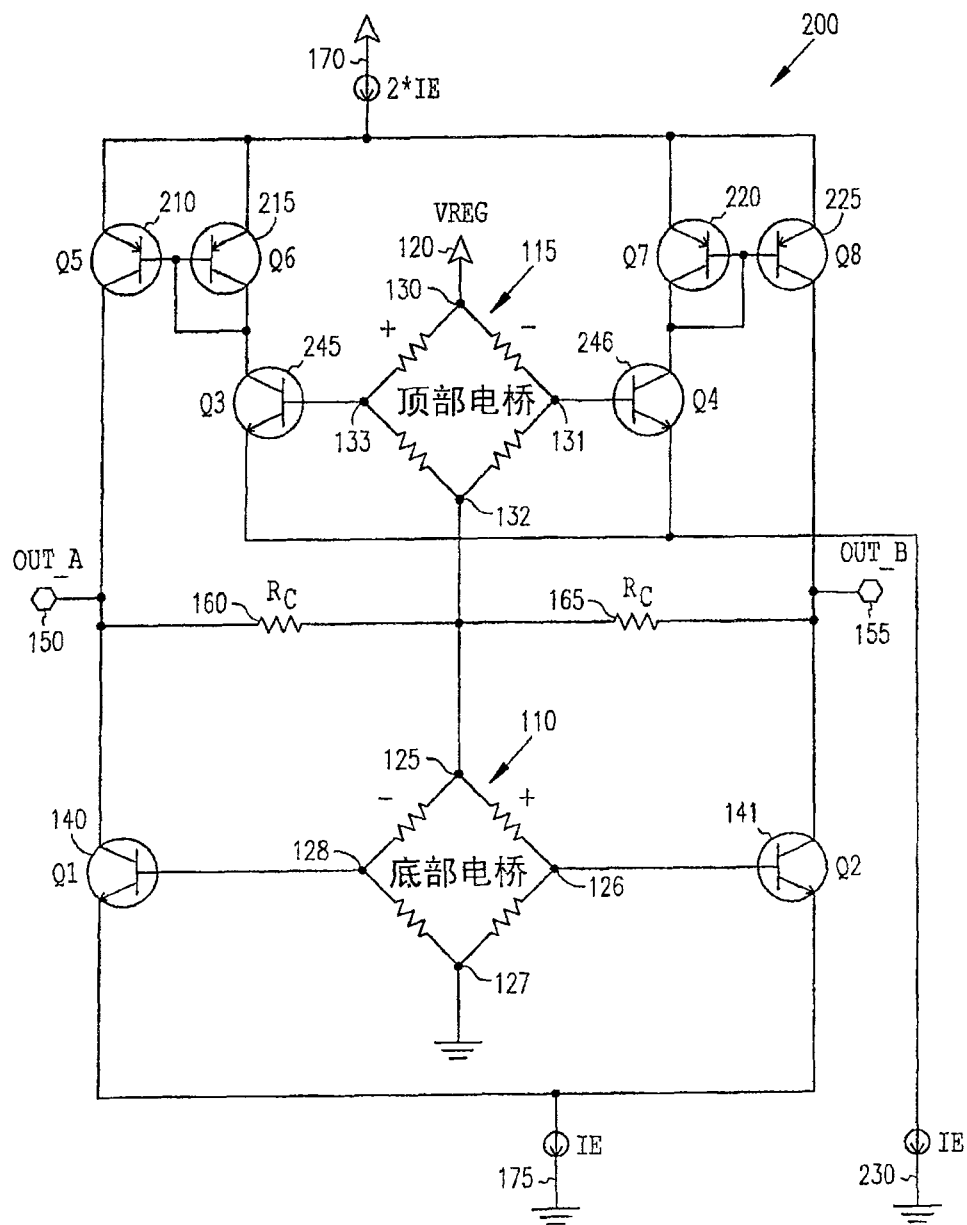


图 2

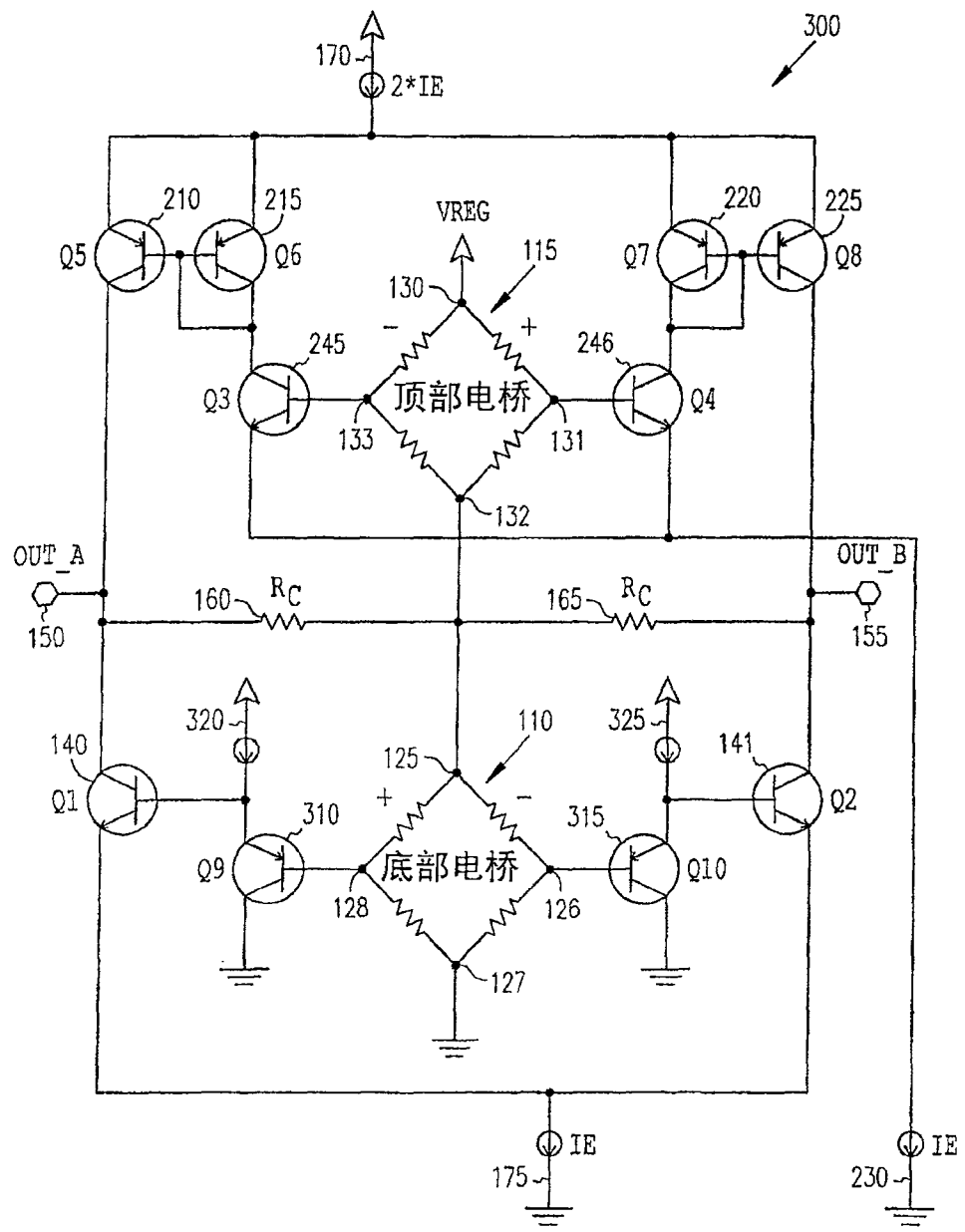


图 3