



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103856200 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201210513674. 2

(22) 申请日 2012. 12. 04

(71) 申请人 上海华虹宏力半导体制造有限公司
地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园
区祖冲之路 1399 号

(72) 发明人 王鑫 冯国友

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限
公司 31211
代理人 丁纪铁

(51) Int. Cl.

H03K 19/0175(2006. 01)

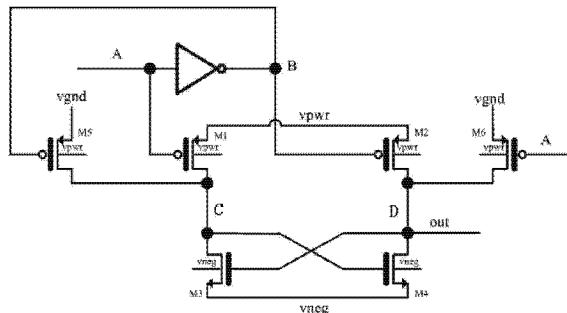
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

电平转换器

(57) 摘要

本发明公开了一种电平转换器，包括第一晶体管及第二晶体管的源极相连接在外部电源电压上，第一晶体管的栅极、第六晶体管的栅极及反向器的输入端相连，反相器的输出端、第二晶体管的栅极及第五晶体管的栅极相连，第一晶体管的漏极、第三晶体管的漏极、第四晶体管的栅极及第五晶体管的漏极相连，并作为电路输出端，第三晶体管的源极与第四晶体管的源极相连在外部负高压电源上，第五晶体管的源极及第六晶体管的源极接地。本发明不仅提高了电压的翻转速度，而且减小了电路版图的面积。



1. 一种电平转换器，其特征在于，包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管及一反向器，其中第一晶体管的源极及第二晶体管的源极相连接在外部电源电压上，第一晶体管的栅极、第六晶体管的栅极及反向器的输入端相连，反相器的输出端、第二晶体管的栅极及第五晶体管的栅极相连，第一晶体管的漏极、第三晶体管的漏极、第四晶体管的栅极及第五晶体管的漏极相连，第二晶体管的漏极、第四晶体管的漏极、第三晶体管的栅极及第六晶体管的漏极相连，并作为电路输出端，第三晶体管的源极与第四晶体管的源极相连在外部负高压电源上，第五晶体管的源极及第六晶体管的源极接地，其中第一晶体管、第二晶体管、第五晶体管及第六晶体管为高压 P 型晶体管，第三晶体管和第四晶体管为高压 N 型晶体管。

2. 如权利要求 1 所述的电平转换器，其特征在于，所述第一晶体管及所述第二晶体管的尺寸相同。

3. 如权利要求 1 所述的电平转换器，其特征在于，所述第三晶体管及所述第四晶体管的尺寸相同。

4. 如权利要求 1 所述的电平转换器，其特征在于，所述第三晶体管及所述第四晶体管的尺寸与所述第一晶体管或所述第二晶体管的尺寸相同。

5. 如权利要求 1 所述的电平转换器，其特征在于，所述第五晶体管及所述第六晶体管的尺寸与所述第三晶体管或所述第四晶体管的尺寸相同。

6. 如权利要求 1 所述的电平转换器，其特征在于，所述第五晶体管及所述第六晶体管的尺寸相同。

电平转换器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体集成电路制造领域,特别是涉及一种电平转换器。

背景技术

[0002] 电平转换器 (Level shifter) 主要是通过数字信号实现电压域的转换,输出不同范围的电压。在转换输出负的高电压时,传统方法是利用 phv(高压 p 型晶体管) 来做上拉管,直接与下方的 nhv(高压 n 型晶体管) 的漏端相连。如图 1 所示,晶体管 M1 及晶体管 M2 的源极相连接在外部电源电压 (vpwr) 上,晶体管 M1 的栅极与反向器的输入端相连于 A 点,反相器的输出端与晶体管 M2 的栅极相连于 B 点,晶体管 M1 的漏极、晶体管 M3 的漏极及晶体管 M4 的栅极相连于 C 点,晶体管 M2 的漏极、晶体管 M4 的漏极及晶体管 M3 的栅极相连于 D 点,并作为电路输出端 (out),晶体管 M3 的源极与晶体管 M4 的源极相连在外部负高压电源 (vneg) 上。其工作原理为:当 A 点电位由高电位到低点位时,M1 导通,M2 关断,C 点电位升高,M4 逐渐导通,D 点电位降低,直到 M3 完全关断,C 点电位为高电位,M4 完全导通,D 点电位降低至负高压,out 输出负高压。当 A 点电位由低电位到高电位时,M2 导通,M1 关断,D 点电位升高,M3 逐渐导通,C 点电位降低,直到 M4 完全关断,D 点电位为高电位,M3 完全导通,C 点电位降低至负高压,out 输出高电位。但是该电路的缺点在于:为了保证电平的正常翻转和翻转速度,会加大晶体管 M1 和 M2 的尺寸,因此在版图面积上往往造成较大的损失。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种电平转换器,能在提高电压翻转速度的同时减小版图面积。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供的一种电平转换器,包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管及一反向器,其中第一晶体管的源极及第二晶体管的源极相连接在外部电源电压上,第一晶体管的栅极、第六晶体管的栅极及反向器的输入端相连,反相器的输出端、第二晶体管的栅极及第五晶体管的栅极相连,第一晶体管的漏极、第三晶体管的漏极、第四晶体管的栅极及第五晶体管的漏极相连,第二晶体管的漏极、第四晶体管的漏极、第三晶体管的栅极及第六晶体管的漏极相连,并作为电路输出端,第三晶体管的源极与第四晶体管的源极相连在外部负高压电源上,第五晶体管的源极及第六晶体管的源极接地,其中第一晶体管、第二晶体管、第五晶体管及第六晶体管为高压 P 型晶体管,第三晶体管和第四晶体管为高压 N 型晶体管。

[0005] 进一步的,所述第一晶体管及所述第二晶体管的尺寸相同。

[0006] 进一步的,所述第三晶体管及所述第四晶体管的尺寸相同。

[0007] 进一步的,所述第三晶体管及所述第四晶体管的尺寸与所述第一晶体管或所述第二晶体管的尺寸相同。

[0008] 进一步的,所述第五晶体管及所述第六晶体管的尺寸与所述第三晶体管或所述第四晶体管的尺寸相同。

[0009] 进一步的，所述第五晶体管及所述第六晶体管的尺寸相同。

[0010] 本发明的电平转换器改进了电平转换器电路，不仅提高了电压的翻转速度，而且减小了电路版图的面积。

附图说明

[0011] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明：

[0012] 图 1 是公知的电平转换器电路结构图；

[0013] 图 2 是本发明的电平转换器电路结构图。

具体实施方式

[0014] 为使贵审查员对本发明的目的、特征及功效能够有更进一步的了解与认识，以下配合附图详述如后。

[0015] 如图 2 所示，第一晶体管 M1 的源极及第二晶体管 M2 的源极相连接在外部电源电压 (vpwr) 上，第一晶体管 M1 的栅极、第六晶体管 M6 的栅极及反向器的输入端相连于 A 点，反相器的输出端、第二晶体管 M2 的栅极及第五晶体管 M5 的栅极相连于 B 点，第一晶体管 M1 的漏极、第三晶体管 M3 的漏极、第四晶体管 M4 的栅极及第五晶体管 M5 的漏极相连于 C 点，第二晶体管 M2 的漏极、第四晶体管 M4 的漏极、第三晶体管 M3 的栅极及第六晶体管 M6 的漏极相连于 D 点，并作为电路输出端 (out)，第三晶体管 M3 的源极与第四晶体管 M4 的源极相连在外部负高压电源 (vneg) 上，第五晶体管 M5 的源极及第六晶体管 M6 的源极接地 (vgnd)。其中第一晶体管、第二晶体管、第五晶体管及第六晶体管为高压 P 型晶体管，第三晶体管和第四晶体管为高压 N 型晶体管。优选的第三晶体管 M3 及第四晶体管 M4 的尺寸相同，优选的第一晶体管 M1 及第二晶体管 M2 的尺寸相同，优选的第三晶体管 M3 及第四晶体管 M4 的尺寸与第一晶体管 M1 或第二晶体管 M2 的尺寸相同。优选的第五晶体管及第六晶体管的尺寸与第三晶体管或第四晶体管相同或略大，优选的第五晶体管及第六晶体管的尺寸相同。

[0016] 本发明电路的工作原理为：当 A 点电位由低点位变为高电位时，B 点电位由高电位变为低电位，M1 管关断，M5 管导通，降低 C 点电位，帮助关断 M4 管，M2 管只要使用较小的尺寸就可以把 D 点电位拉高至高电位，M4 管完全导通，out 输出为高电位。当 A 点电位由高电位变为低电位时，B 点电位由低电位变为高电位，M2 管关断，M6 管导通，降低 D 点电位，帮助关断 M3 管，M1 管使用较小的尺寸就可以把 C 点电位拉高至高电位，M4 管完全导通，out 输出为负高压。即当需要输出负高压时，A 置为低电位，B 为高电位，C 点升高为高电位，D 点逐渐降低到负高压；当需要输出高电位时，A 置为高电位，B 为低电位，D 点升高为高电位。

[0017] 由于增加 M5 和 M6 两个 phv 管，M1 和 M2 就可以使用较小的管子尺寸，同时 M5、M6 两个 phv 管尺寸较小，它们的阱电位同 M1 和 M2 一样，因此可以保证增加的这两个管子不会造成很大的版图面积损失。从而实现了整体版图面积的减小。

[0018] 以上通过具体实施例对本发明进行了详细的说明，但这些并非构成对本发明的限制。在不脱离本发明原理的情况下，本领域的技术人员还可做出许多变形和改进，这些也应视为本发明的保护范围。

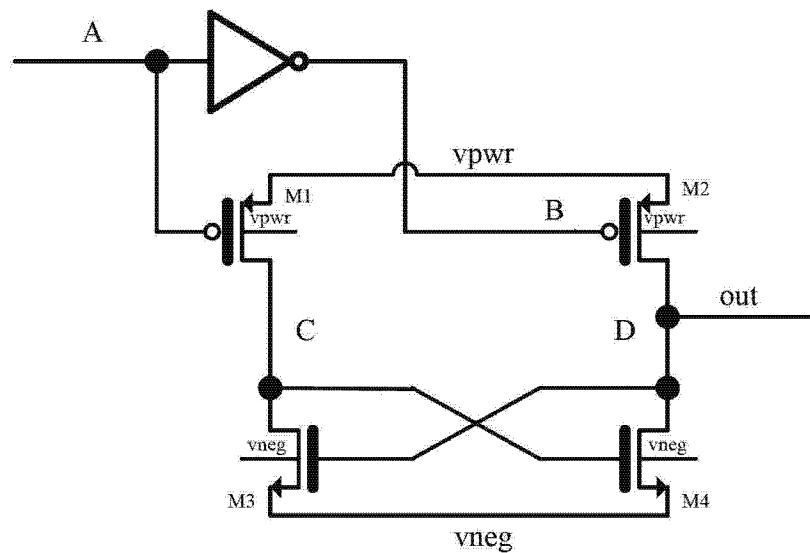


图 1

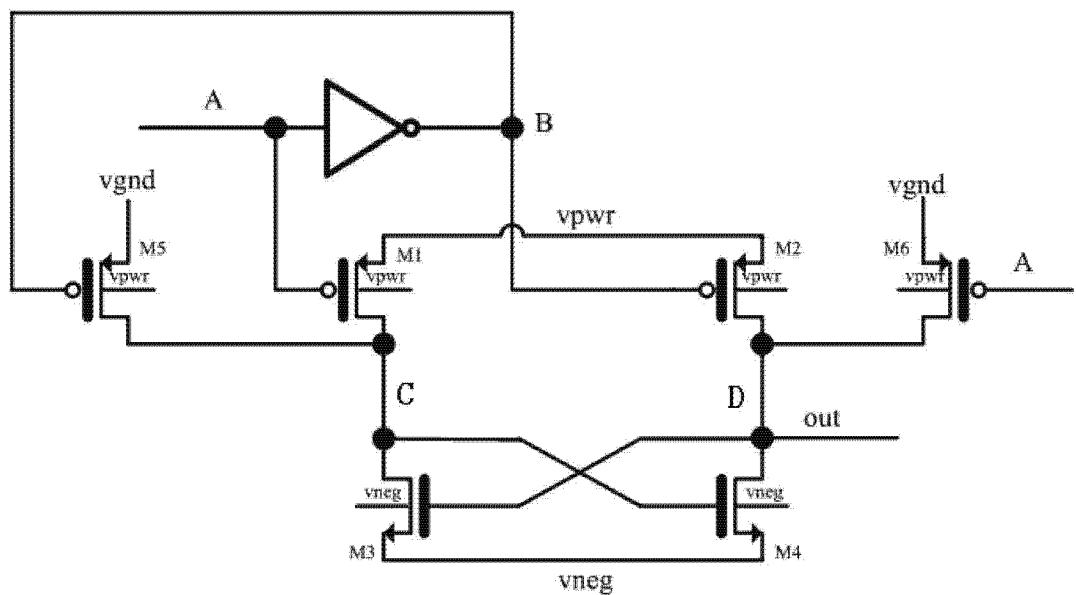


图 2