

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101222195 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200710000872.8

(22) 申请日 2007.01.12

(73) 专利权人 盛群半导体股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 萧应辰 陈议诚 林怡诚 萧祝瓜

(74) 专利代理机构 北京市中联创和知识产权代理有限公司 11364

代理人 高龙鑫

(51) Int. Cl.

H02P 6/10 (2006.01)

审查员 王立石

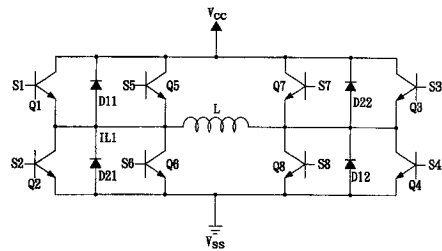
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 12 页

(54) 发明名称

单相马达的驱动装置及驱动方法

(57) 摘要

一种单相马达的驱动装置及驱动方法,利用一驱动晶体管组及一辅助驱动晶体管组来提供两同方向的驱动电流至单相线圈,再以一控制单元根据单相马达的旋转装置的旋转位置来控制驱动晶体管组及辅助驱动晶体管组的导通与关闭,使单相线圈上的驱动电流再生,以达到降低单相马达的振动、杂音及防止单相马达呈现无法启动的停止状态的目的。



1. 一种单相马达的驱动装置,其特征在于包括:

一驱动晶体管组,用以根据一第一驱动讯号组,来供应一方向的第一驱动电流至一单相线圈;

一辅助驱动晶体管组,用以根据一第二驱动讯号组,来供应相同方向的一第二驱动电流至所述单相线圈;

一控制单元,用以根据所述单相马达的一旋转装置的一旋转位置,来控制所述驱动晶体管组及所述辅助晶体管组间的导通与关闭,以再生所述第一驱动电流及所述第二驱动电流;以及

一再生二极管组,用以搭配所述单相线圈来形成一再生路径,以再生所述第一驱动电流;

其中,所述第一驱动讯号组与所述第二驱动讯号组同时产生;

所述旋转位置控制所述第一驱动讯号组及所述第二驱动讯号组,而所述驱动装置使所述单相线圈上的第一驱动电流再生。

2. 根据权利要求1所述的单相马达的驱动装置,其特征在于所述第一驱动讯号组在所述单相马达的一旋转装置旋转至换相位置后启动,且在旋转至换相位置前关闭。

3. 根据权利要求1所述的单相马达的驱动装置,其特征在于所述第二驱动讯号组在所述旋转装置旋转至换相位置时启动或关闭。

4. 根据权利要求1所述的单相马达的驱动装置,其特征在于所述第一驱动讯号组的换相延迟时序较所述第二驱动讯号组大。

5. 根据权利要求1所述的单相马达的驱动装置,其特征在于所述第一驱动电流大于所述第二驱动电流。

6. 根据权利要求1所述的单相马达的驱动装置,其特征在于所述控制单元包含一第一脉冲产生器、一第二脉冲产生器及一讯号调整器。

7. 一种单相马达的驱动方法,其特征在于包含:

侦测所述单相马达的一旋转装置的旋转位置,产生一正弦波信号;

调整所述正弦波信号,以产生具磁滞效应的一放大讯号;

运算所述正弦波信号的位准与一基准值,以产生一绝对值讯号;

运算并处理所述放大讯号及所述绝对值讯号,以同时产生多个第一驱动讯号及多个第二驱动讯号;

根据所述第一驱动讯号,使一驱动晶体管组输出一第一驱动电流;

根据所述第二驱动讯号,使一辅助驱动晶体管组输出一第二驱动电流;

根据所述正弦波信号,控制所述驱动晶体管组及所述辅助驱动晶体管组的导通与关闭,来再生所述第一驱动电流及所述第二驱动电流;以及

根据所述第一驱动电流及或所述第二驱动电流,来驱动所述旋转装置,使其转动;

其中,所述第一驱动电流与所述第二驱动电流同方向,且所述第一驱动讯号与所述第二驱动讯号同时产生。

8. 根据权利要求7所述的单相马达的驱动方法,其特征在于所述第一驱动讯号组在所述正弦波信号靠近一零交越点时,由零变一或由一变零。

9. 根据权利要求7所述的单相马达的驱动方法,其特征在于所述第二驱动讯号在所述

正弦波信号到达一零交越点时,由零变一或由一变零。

10. 根据权利要求 7 所述的单相马达的驱动方法,其特征在于所述第一驱动讯号的换相延迟时序较所述第二驱动讯号大。

11. 根据权利要求 7 所述的单相马达的驱动方法,其特征在于所述第一驱动电流大于所述第二驱动电流。

单相马达的驱动装置及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种单相马达,特别涉及一种单相马达的驱动装置及驱动方法。

背景技术

[0002] 请参考图 1A ~图 1C 说明关于现有技术中单相马达的驱动装置,图 1A ~图 1B 为现有技术的单相马达的驱动装置的方块示意图,图 1C 为现有技术的单相马达的驱动装置内部讯号的时序图。此现有技术的驱动装置包含四个驱动晶体管 102、104、108 及 110、两个再生二极管 112 与 114、单相线圈 106、霍尔元件 116、比较电路 118、绝对值电路 120、检测装置 122 及控制电路 132。

[0003] 首先,霍尔元件 116 对应单相马达的旋转位置,即对应相向的转子侧的磁极变化而输出正弦波信号。接着,比较电路 118 将霍尔元件 116 所输出的正弦波信号波形整形为方波信号,且此方波信号为转流信号。而绝对值电路 120 则将正弦波信号的位准与基准值进行比较,输出时序信号以再生单相线圈 106 的驱动电流。比较电路 130 会根据比较电容 124 的非接地侧的充放电电压与基准电压 V_{REF} 的大小,判断单相马达的旋转或停止,以输出“H”检测讯号表示旋转,“L”检测信号表示停止。

[0004] 最后,控制电路 132 会根据检测装置 122 的输出值,来运算比较电路 118 及绝对值电路 120 的输出。当检测信号为“L”时,输出驱动信号 A1、B1、C1、D1,而当检测信号为“H”时,输出驱动信号 A2、B2、C2、D2。

[0005] 由于霍尔元件 116 输出的具有实线及虚线的 180 度相位差的正弦波信号,因此有零交越点的出现(驱动电流的转流点),以此点为中心向前后方向扩大。

[0006] 当驱动信号 A2、D2 升起时,驱动晶体管 102、104 会 ON,在单相线圈 106 流动的驱动电流方向会变为纸面右方向。随着驱动信号 A2 下降时,仅驱动晶体管 104 会 ON,此时驱动电流在单相线圈 106、驱动晶体管 104 和再生二极管 112 所组成的虚线的再生路径,并由顺时针方向地循环再生路径,慢慢地消耗并随着时间减少而成为零。当驱动信号 D2 也下降时,驱动晶体管 104 在零交越点会 OFF。

[0007] 当驱动信号 B2、C2 升起时,驱动晶体管 108、110 会 ON,在单相线圈 106 上的驱动电流为纸面左方向。当驱动信号 C2 下降时,仅驱动晶体管 110 会 ON。因此驱动电流借着不断逆时针循环的一点链线的再生路径,慢慢消耗并随时间减少至零。当驱动信号 B2 也下降时,驱动晶体管 110 会 OFF。

[0008] 请参考图 2A ~图 2B 所示,其分别为现有技术的另一实施例的单相马达的驱动装置的部分电路示意图,及单相马达的驱动装置内部讯号的时序图。

[0009] 晶体管 2、4 是根据被提供的驱动信号 A、D 而供给单向线圈 6 在纸面右方向的驱动电流。为此晶体管 2 的集极-射极通路、单向线圈 6 和晶体管 4 的集极-射极通路串联连接在电源 V_{CC} 和接地 V_{SS} 之间。晶体管 8、10 是根据被提供的驱动信号 C、B 而供给单向线圈 6 再纸面左方向的驱动电流。为此,晶体管 8 的集极-射极通路、单向线圈 6 和晶体管 10 的集极-射极通路串联连结在电源 V_{CC} 和接地 V_{SS} 之间。因此,晶体管 2、4 及晶体管 8、10

是互补地导通或关闭,且根据适宜地改变单向线圈 6 的驱动电流方向而使单向马达旋转。

[0010] 然而,驱动信号 A、B、C、D 的变化时序仅有一点点偏移,当晶体管 2、4 及晶体管 8、10 互补地导通或关闭时,单向线圈 6 上的驱动电流有几乎无助于转距的斜线无效电流,使得单向线圈 6 的驱动电流的方向急遽地变化,如此一来,单向马达会有振动、杂音和电力消耗大的问题。

发明内容

[0011] 一种单相马达的驱动装置及驱动方法,利用一驱动晶体管组及一辅助驱动晶体管组来提供两同方向的驱动电流至单相线圈,再以一控制单元根据单相马达的旋转装置的旋转位置来控制驱动晶体管组及辅助驱动晶体管组的导通与关闭,使单相线圈上的驱动电流再生,以达到降低单相马达的振动、杂音及防止单相马达呈现无法启动的停止状态的目的。

[0012] 本发明的驱动装置包含一霍尔元件、一放大电路、一绝对值电路、一控制单元、两驱动晶体管组、两辅助驱动晶体管组、两再生二极管组及一单相线圈。

[0013] 首先,放大电路及绝对值电路分别将霍尔元件所侦测到的正弦波信号转换成放大讯号及绝对值信号。接着,控制单元再将放大讯号及绝对值信号作处理及运算,同时产生多个第一驱动讯号及多个第二驱动讯号。

[0014] 最后,根据第一驱动讯号及第二驱动讯号,来控制两个驱动晶体管组及辅助驱动晶体管组间的导通或关闭,使驱动装置内形成一驱动路径,或再搭配再生二极管形成一再生路径,以驱动单相马达。

[0015] 其中,辅助晶体管的装置避免使用前案所提的侦测装置,可以在风扇停止在换相相位延迟脉冲的位置,避免造成无法重新启动马达线圈的情形。

附图说明

[0016] 图 1A ~图 1B 为现有技术的单相马达的驱动装置的方块示意图;

[0017] 图 1C 为现有技术的单相马达的驱动装置内部讯号的时序图;

[0018] 图 2A 为现有技术的另一实施例的单相马达的驱动装置的部分电路示意图;

[0019] 图 2B 为现有技术的另一实施例的单相马达的驱动装置内部讯号的时序图;

[0020] 图 3A ~图 3B 为本发明内容的单相马达的驱动装置的方块示意图;

[0021] 图 4 为本发明内容的控制单元的方块示意图;

[0022] 图 5 为本发明内容的驱动电流的驱动路径示意图;

[0023] 图 6 为本发明内容的驱动电流的再生路径的示意图;

[0024] 图 7 为本发明内容的换相后的驱动电流的驱动路径示意图;

[0025] 图 8 为本发明内容的换相后的驱动电流的再生路径示意图;以及

[0026] 图 9 为本发明内容的单相马达的驱动装置内部讯号的时序图。

[0027] 其中,附图标记:

[0028] 晶体管 2、4、8、10

[0029] 单向线圈 6

[0030] 驱动晶体管 102, 104, 108, 110, Q1、Q2、Q3、Q4、

[0031] 辅助驱动晶体管 Q5、Q6、Q7、Q8

[0032]	再生二极管	112, 114, D11, D12, D21, D22
[0033]	检测装置	122
[0034]	比较电容	124
[0035]	比较电路	130
[0036]	控制电路	132
[0037]	控制单元	240
[0038]	第一脉冲产生器	241
[0039]	讯号调整器	243
[0040]	第二脉冲产生器	245
[0041]	单相线圈	106, L
[0042]	绝对值电路	120, 230
[0043]	放大电路	118, 220
[0044]	霍尔元件	116, 210
[0045]	驱动讯号	A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2
[0046]	第一驱动讯号	S1, S2, S3, S4
[0047]	第二驱动讯号	S5, S6, S7, S8

具体实施方式

[0048] 请参考图 3A ~ 图 3B, 其为本发明内容的单相马达的驱动装置的方块示意图。在本发明中, 将单相马达 (single phase motor) 的驱动装置 (driving apparatus) 制作成集成电路上, 而单相马达内的单相线圈 (single phase coil) L 以外接的方式连结于集成电路。

[0049] 驱动装置包含一霍尔元件 (hall apparatus) 210、一放大电路 220、一绝对值电路 (absolute value circuit) 230、一控制单元 240、两个驱动晶体管组 (driving transistor unit)、两个辅助驱动晶体管组 (auxiliary driving transistor unit)、两个再生二极管组 (recirculating diode unit) 及一单相线圈 L。一驱动晶体管组为驱动晶体管 Q1、Q4, 另一驱动晶体管组为驱动晶体管 Q2、Q3, 一辅助驱动晶体管组为辅助驱动晶体管 Q5、Q8, 另一辅助驱动晶体管组为辅助驱动晶体管 Q6、Q7。一再生二极管组为 D11、D12, 另一再生二极管组则为 D21、D22。其中, 每一辅助驱动晶体管 (Q5、Q6、Q7、Q8) 所提供的驱动电流皆小于每一驱动晶体管 (Q1、Q2、Q3、Q4), 也就是说, 每一辅助驱动晶体管的晶体管布局皆小于每一驱动晶体管。

[0050] 霍尔元件 210 设置在与单相马达的旋转装置 (rotation device) 侧的磁铁相向的规定位置, 且以定电压偏压, 所以霍尔元件 210 可侦测单相马达的旋转位置, 即根据侦测旋转装置测的磁极 (pole) 变化, 以输出正弦波信号 (sine wave signal)。放大电路 220 具有用以防止马达振动的磁滞特性, 并将霍尔元件 210 所输出的正弦波信号整形为方波信号 (square wave signal), 以产生一具有磁滞特性 (hysteresis characteristic) 的放大讯号。绝对值电路 230 将正弦波信号的位准与基准值 (reference value) 进行比较, 输出一绝对值信号至控制单元 240, 以再生单相线圈 L 的驱动电流 (driving circuit)。

[0051] 控制单元 240 会对应霍尔元件 210 所输出的正弦波信号, 运算并处理由绝对值电路 230 所提供的绝对值信号以及放大电路 220 所输出的放大讯号, 同时产生一组第一驱动

讯号 S1、S2、S3、S4,以及一组第二驱动讯号 S5、S6、S7、S8。而控制单元 240 还包含一第一脉冲产生器 (plus generator) 241、一讯号调整器 (signal tuner) 243 及一第二脉冲产生器 245,如图 4 所示。

[0052] 第一脉冲产生器 241 将放大电路 220 所提供的放大讯号调整之后,产生多个第一驱动电流,分别为 S1 ~ S4。讯号调整器 243 将放大电路 220 所提供的放大讯号,根据绝对值电路 230 所提供的绝对值讯号来作调整,使第二脉冲产生器 245 可以根据讯号调整器 243 的调整,来产生多个第二驱动讯号,分别为 S5 ~ S8。

[0053] 为了更进一步地阐述本发明内容,请参考图 3A ~ 图 3B、图 9 所示,以说明控制单元 240 的动作。图 9 为本发明内容的单相马达的驱动装置内部讯号的时序图。

[0054] 霍尔元件 210 对应单相马达的旋转位置而输出具有实线及虚线 (dotted line) 的正弦波信号,而实线的正弦波信号与虚线的正弦波信号呈现 180 度的相位差 (differential phase),因此在实线的正弦波信号与虚线的正弦波信号相交时,会产生一零交越点 (zero cross point)。接着放大电路 220 会将正弦波信号作调整,以产生放大信号至控制单元 240,而此放大信号为转流信号,是将单相线圈 L 上的第一驱动电流 IL1 或第二驱动电流 IL2 切换方向的依据。绝对值电路 230 会将正弦波信号的位准与基准值加以比较,以输出绝对值讯号至控制单元 240,以再生单相线圈上的第一驱动电流 IL1 或第二驱动电流 IL2。

[0055] 控制单元 240 可以根据绝对值电路 230 所提供的绝对值信号,在进行运算处理后,输出第二驱动讯号 S5、S6、S7、S8,同理,根据放大电路 220 所提供的放大信号,可直接地输出第一驱动讯号 S1、S2、S3、S4。

[0056] 当正弦波信号靠近零交越点时,绝对值电路 230 会产生一绝对值信号,即相位延迟讯号 (phase delay signal),由许多脉冲组合而成。此时,相位延迟讯号会由零变一或由一变零。当正弦波信号在到达零交越点时,相位延迟讯号会保持在高电位状态 (即为一) 或低电位状态 (即为零)。而控制单元 240 所输出的第一驱动讯号 S1、S2、S3、S4 会出现讯号转换的现象,即由零变一或由一变零。当正弦波信号到达零交越点时,第二驱动讯号 S5、S6、S7、S8 会出现讯号转换的现象,即由零变一或由一变零。

[0057] 其中,第一驱动讯号的 S1、S4 与第一驱动讯号的 S2、S3 间相隔相位延迟讯号的一脉冲时间,而第二驱动讯号的 S5、S8 与第二驱动讯号的 S6、S7 间的启动为相互交替。第二驱动讯号 S5 ~ S8 所驱动的辅助晶体管 (Q5 ~ Q8) 的目的在于正常运转状态时可以提供部分驱动电流至线圈,此外,在马达停止运转状态时,避免可能因为停止的位置正好落在原先 A1 ~ D1 的产生相位延迟脉冲的位置,而无法重新启动马达线圈的情形,因此可以避免使用前案所提的侦测装置。

[0058] 为了更进一步地阐述本发明内容的流经单相线圈 L 的驱动电流再生动作,请参考图 5 ~ 图 9 所示,图 5 为本发明内容的驱动电流的驱动路径示意图,图 6 为本发明内容的驱动电流的再生路径的示意图,图 7 为本发明内容的换相后的驱动电流的驱动路径示意图,图 8 为本发明内容的换相后的驱动电流的再生路径示意图。

[0059] 首先,正弦波信号尚未靠近零交越点前,第一驱动讯号 S1、S4 及第二驱动讯号 S5、S8 为高电位状态,使得驱动晶体管 Q1、Q4 及辅助驱动晶体管 Q5、Q8 会导通,而第一驱动讯号 S2、S3 及第二驱动讯号 S6、S7 为低电位状态,使得驱动晶体管 Q2、Q3 及辅助驱动晶体管

Q6、Q7 保持关闭。

[0060] 当驱动晶体管 Q1、Q4 导通时,第一驱动电流 $IL1$ 在已导通 (ON) 的驱动晶体管 Q1、Q4、单相线圈 L 所组成的一点实线的驱动路径 (driving path) 中,向单相线圈 L 充电。同时,当辅助驱动晶体管 Q5、Q8 导通时,第二驱动电流 $IL2$ 在已导通的辅助驱动晶体管 Q5、Q8 及单相线圈 L 所组成的纸面右方向虚线驱动路径中,向单相线圈 L 充电,如图 5 所示。

[0061] 接着,当正弦波信号逐渐靠近零交越点时,第一驱动讯号 S1、S4 会由一变零,使得驱动晶体管 Q1、Q4 关闭,而第二驱动讯号 S5、S8 则继续保持高电位状态,使得辅助驱动晶体管 Q5、Q8 继续保持导通状态。当驱动晶体管 Q1、Q4 关闭时,再生二极管 D21、D22 会导通,使得单相线圈 L 上的纸面右方向的第一驱动电流 $IL1$ 在再生二极管 D21、D22、单相线圈 L 所组成的虚线的再生路径 (recirculating path) 中,慢慢地消耗并随着时间减少而成为零。当辅助驱动晶体管 Q5、Q8 继续导通时,纸面右方向的第二驱动电流 $IL2$ 也继续向单相线圈 L 充电,如图 6 所示。由于辅助晶体管 Q5、Q8 在驱动能力上远小于 Q1 及 Q4,大部分驱动电流将延虚线路径再生。如图 7 所示,当正弦波信号已达到零交越点时,表示正弦波信号已达到换相的临界点,也就是说在磁滞效应中已达到换相的临界点 (critical point)。此时,第一驱动讯号 S1、S2、S3、S4 仍保持低电位状态,使得驱动晶体管 Q1、Q2、Q3、Q4 仍保持关闭,而第二驱动讯号 S5、S8 会由一变零,使得辅助驱动晶体管 Q5、Q8 关闭,第二驱动讯号 S6、S7 会由零变一,使得辅助驱动晶体管 Q6、Q7 导通。当辅助驱动晶体管 Q6、Q7 导通时,第二驱动电流 $IL2$ 在辅助驱动晶体管 Q6、Q7 及单相线圈 L 所组成的虚线驱动路径中,向单相线圈 L 充电,使得单相马达的旋转装置不会因为正弦波讯号出现零交越点而无法再次启动。

[0062] 当正弦波信号越过了零交越点后,表示正弦波信号已经换相,此时,第一驱动讯号 S2、S3 会由零变一,使得驱动晶体管 Q2、Q3 导通,第二驱动讯号 S6、S7 会由零变一,使得辅助驱动晶体管 Q6、Q7 导通,而第一驱动讯号 S1、S4 与第二驱动讯号 S5、S8 仍保持低电位状态,使得驱动晶体管 Q1、Q4 及辅助驱动晶体管 Q5、Q8 保持关闭。

[0063] 当驱动晶体管 Q2、Q3 导通时,第一驱动电流 $IL1$ 在已导通的驱动晶体管 Q2、Q3 与单相线圈 L 所组成点实线的驱动路径中,向单相线圈 L 充电。由于辅助驱动晶体管 Q6、Q7 也是导通,因此第二驱动电流 $IL2$ 也向单相线圈 L 继续充电。

[0064] 当正弦波信号再一次地靠近零交越点时,第一驱动讯号 S2、S3 由一变零,使得驱动晶体管 Q2、Q3 关闭,第二驱动讯号 S6、S7 保持高电位状态,使得辅助驱动晶体管 Q6、Q7 也保持导通状态,而第一驱动讯号 S1、S4 与第二驱动讯号 S5、S8 仍保持低电位状态,使得驱动晶体管 Q1、Q4 及辅助驱动晶体管 Q5、Q8 保持关闭。当驱动晶体管 Q2、Q3 关闭时,再生二极管 D11、D12 会导通,使得单相线圈 L 上的纸面左方向的第一驱动电流 $IL1$ 在再生二极管 D11、D12、单相线圈 L 所组成的点实线的充电路径中,慢慢地消耗并随着时间减少而成为零。当辅助驱动晶体管 Q6、Q7 继续导通时,纸面左方向的第二驱动电流 $IL2$ 也继续向单相线圈 L 充电。

[0065] 当正弦波信号再一次地达到零交越点上时,表示正弦波信号又达到换相的临界点。此时,第一驱动讯号 S1、S2、S3、S4 仍保持低电位状态,使得驱动晶体管 Q1、Q2、Q3、Q4 仍保持关闭,而第二驱动讯号 S5、S8 会由零变一,使得辅助驱动晶体管 Q5、Q8 导通,第二驱动讯号 S6、S7 会由一变零,使得辅助驱动晶体管 Q6、Q7 关闭。当辅助驱动晶体管 Q6、Q7 关闭时,第二驱动电流 $IL2$ 在图 5 的辅助驱动晶体管 Q6、Q7 及单相线圈 L 所组成的虚线驱动

路径中,向单相线圈 L 充电。以后就重复上述的动作。

[0066] 由上述可知单相线圈 L 的一方向的第一驱动电流是在正弦波信号靠近零交越点时所产生的脉冲期间,缓慢地减少而成为零,并切换为另一方向的第一驱动电流 IL1,因此可以抑制单相马达的振动与杂音。此外,第二驱动电流 IL2 在正弦波信号到达零交越点时,瞬间启动或关闭,使得在上述脉冲期间仍可继续向单相线圈 L 充电,以防止单相马达的旋转装置呈现无法启动的停止状态。正弦波信号在换相前,有一较长时序的驱动讯号来驱动驱动晶体管 Q1、Q2、Q3、Q4,以防止单相线圈 L 上电流突波的发生。

[0067] 虽然,本发明的实施方案中,再生二极管另行设置于驱动晶体管 Q1、Q2、Q3、Q4 与辅助驱动晶体管 Q5、Q6、Q7、Q8 之外的元件,但是并不局限于此,就再生二极管而言,其可为驱动晶体管 Q1、Q2、Q3、Q4 及辅助驱动晶体管 Q5、Q6、Q7、Q8 其中两者间的寄生二极管,如此一来,大幅降低单相马达驱动装置的芯片尺寸。此外,虽然绝对值电路 230 所设定的基准值为固定的,也非受限于此,其也可为可变的,因此可以对应各种单相马达的特性的时序信号。

[0068] 本发明所提供的优点在于,同时利用两组驱动讯号来驱动单相马达。

[0069] 本发明所提供的另一优点在于,同时利用两个驱动电流来驱动单相马达,且这些驱动电流为同一方向。

[0070] 本发明所提供的再一优点在于,正弦波信号在换相的同时,仍有至少一个驱动电流在驱动单相马达。

[0071] 本发明所提供的再一优点在于,附加了一组输出较小驱动电流的驱动晶体管,使正弦波信号在换相的同时,单相马达仍能被驱动。

[0072] 本发明所提供的再一优点在于,利用一组再生二极管并搭配单相线圈来组合再生路径或驱动路径。

[0073] 本发明所提供的再一优点在于,正弦波信号在换相前,有一较长的时序的驱动讯号来驱动驱动晶体管,以防止单相线圈上电流突波的发生。

[0074] 附图提供参考与说明使用,并非用来对本发明加以限制。只是以上所述仅为本发明的较佳可行实施例,所以并不是用于限制本发明的专利保护范围,所以只要运用本发明说明书及附图内容进行的等效结构变化,都同样包含于本发明的范围内,特此陈明。

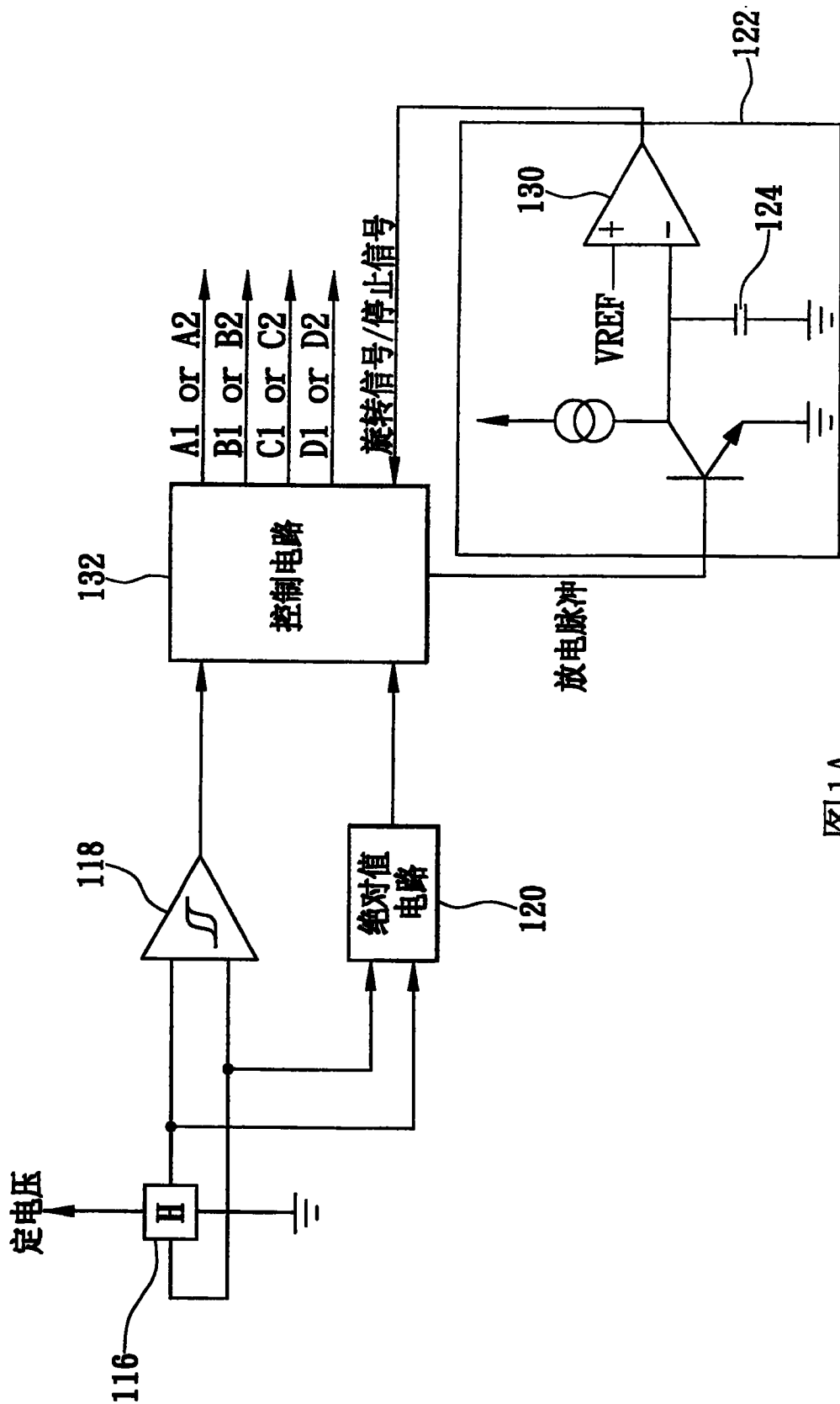


图1A

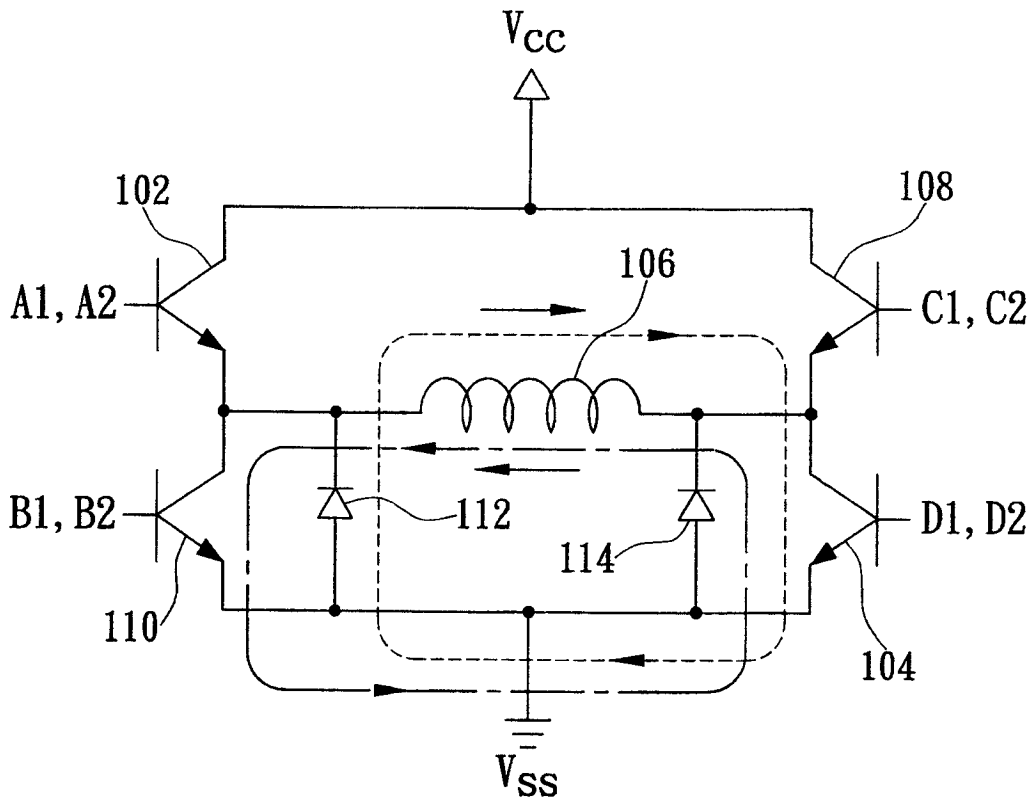


图 1B

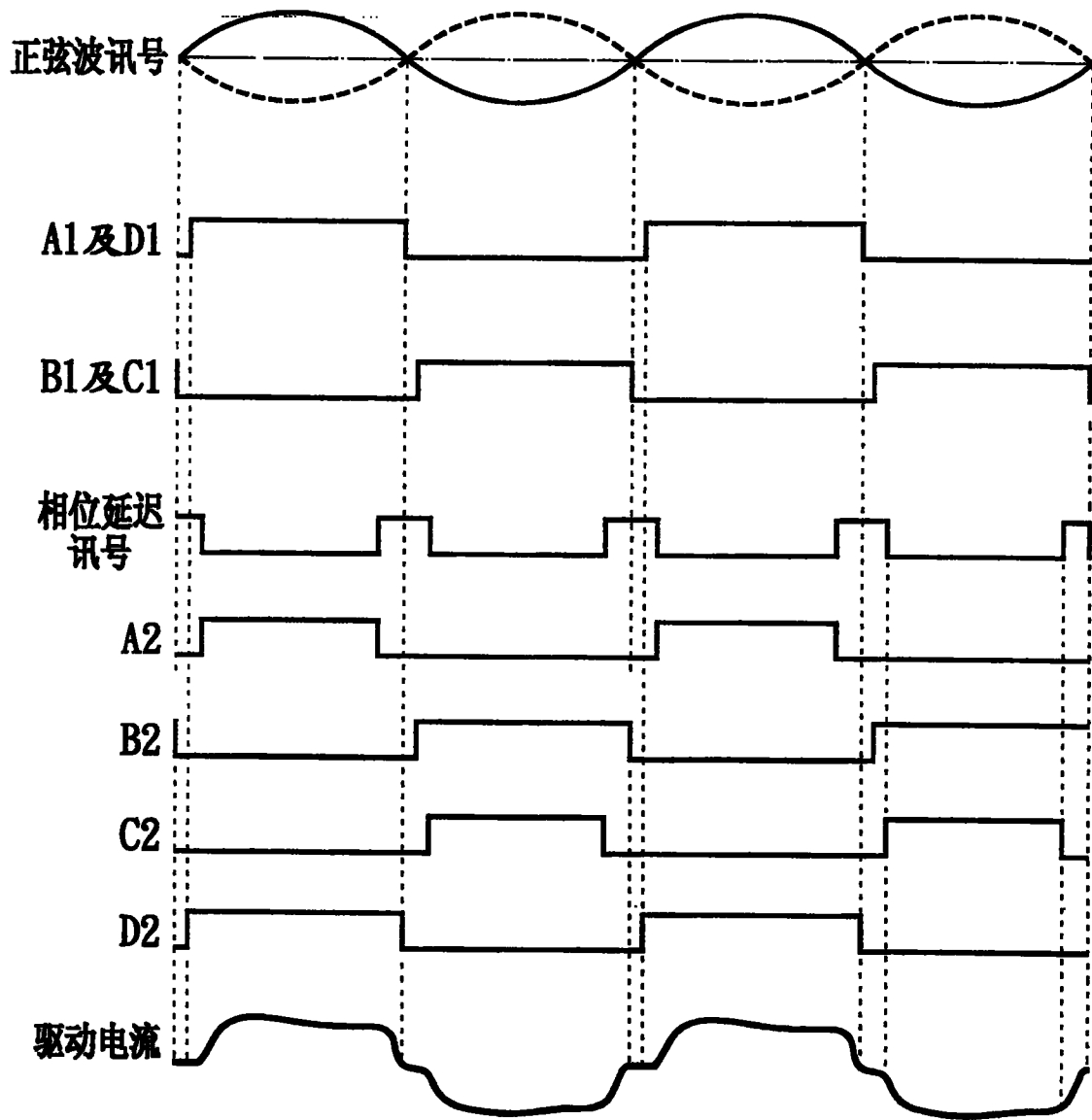


图 1C

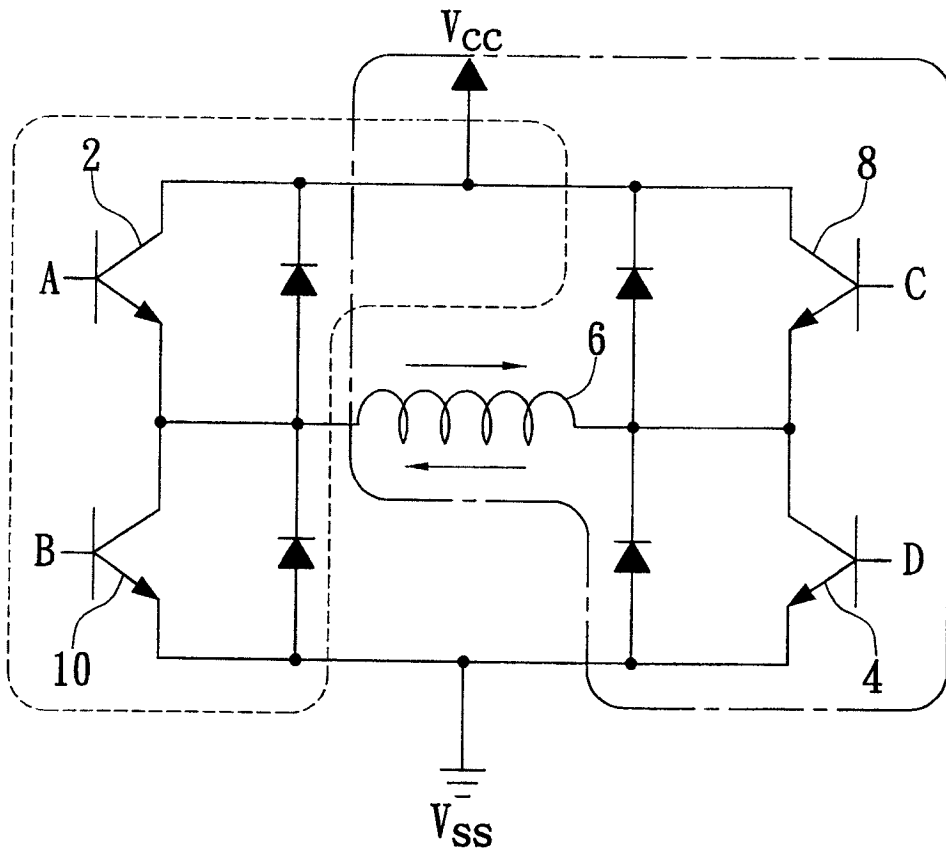


图 2A

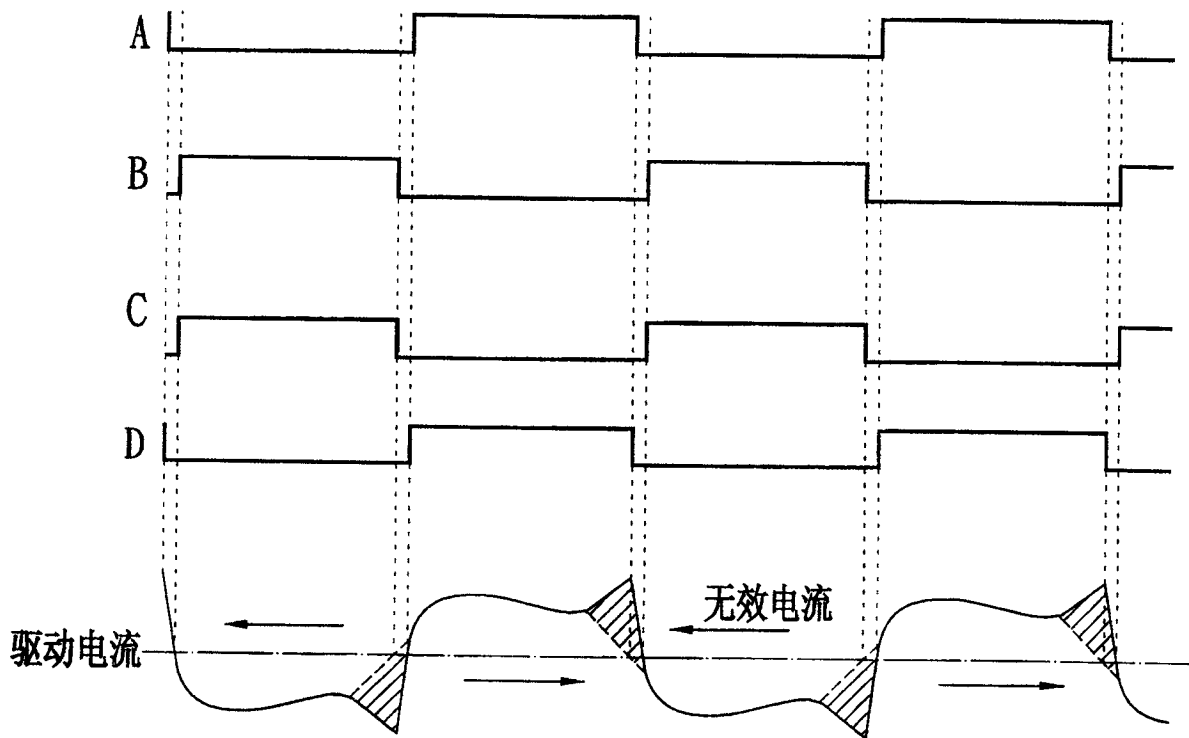


图 2B

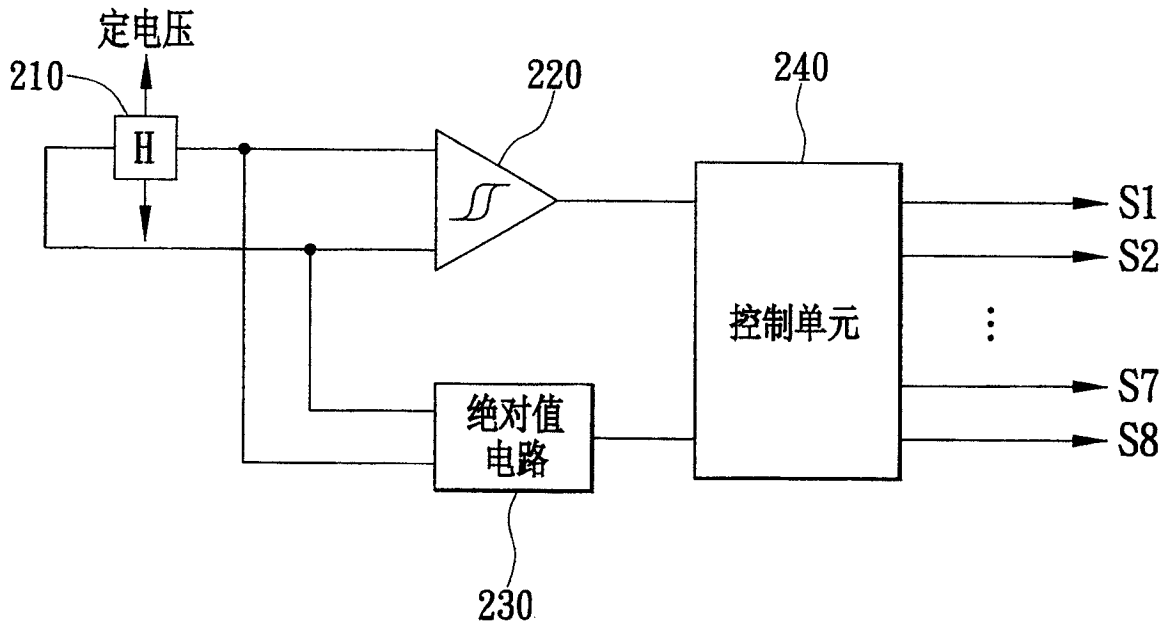


图 3A

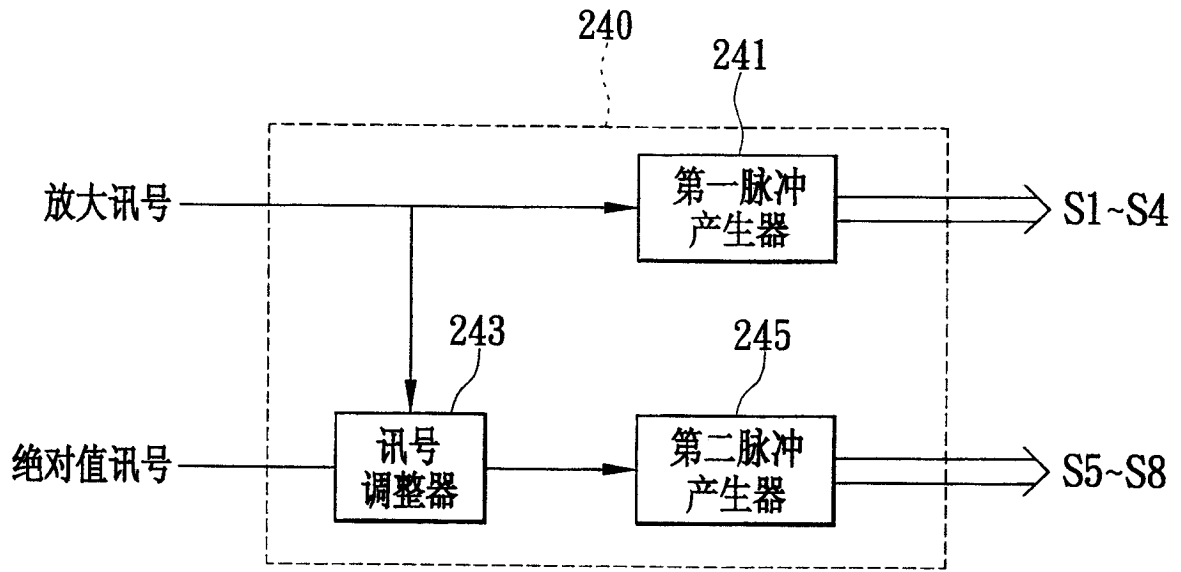


图 4

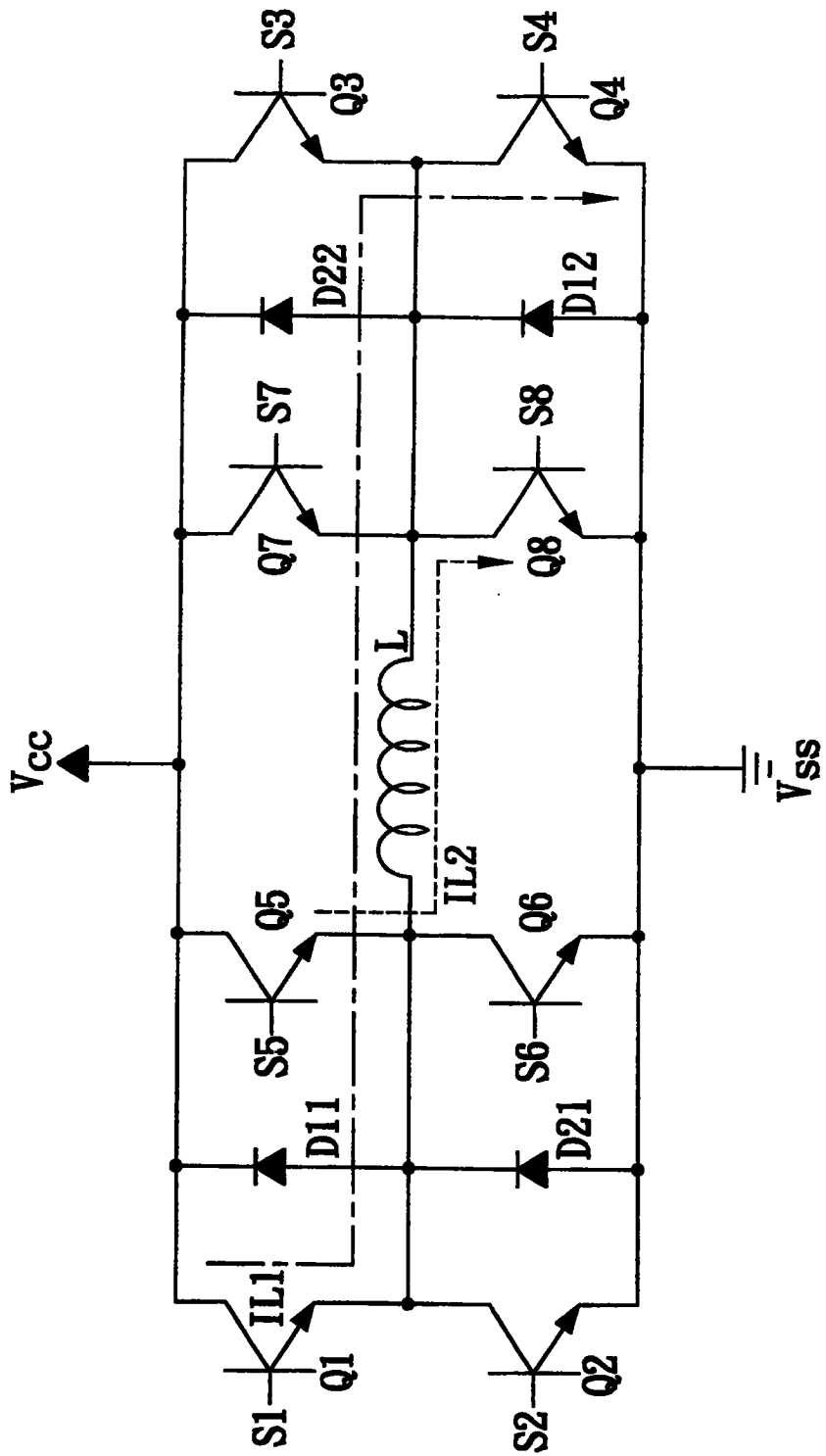


图5

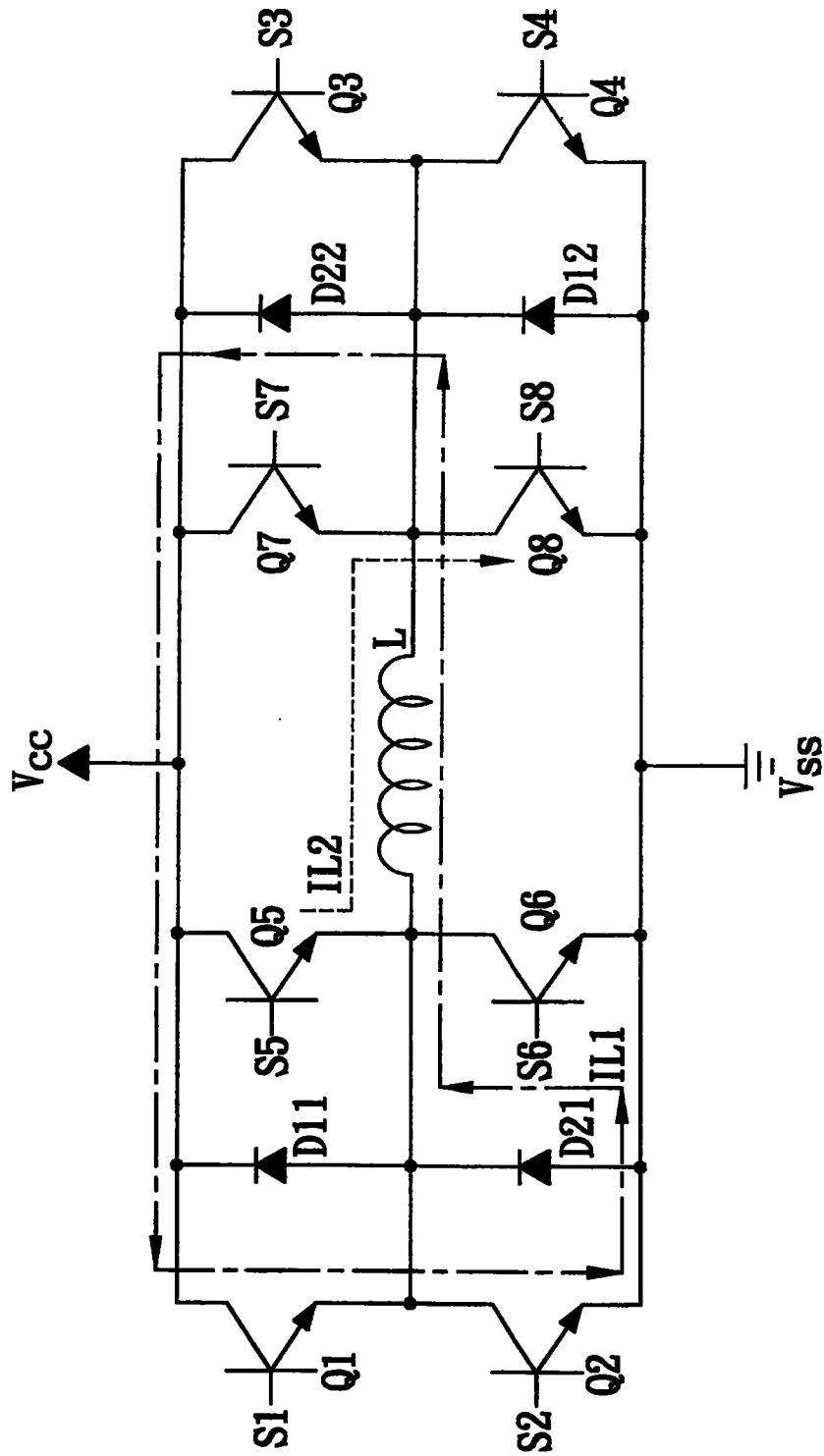


图36

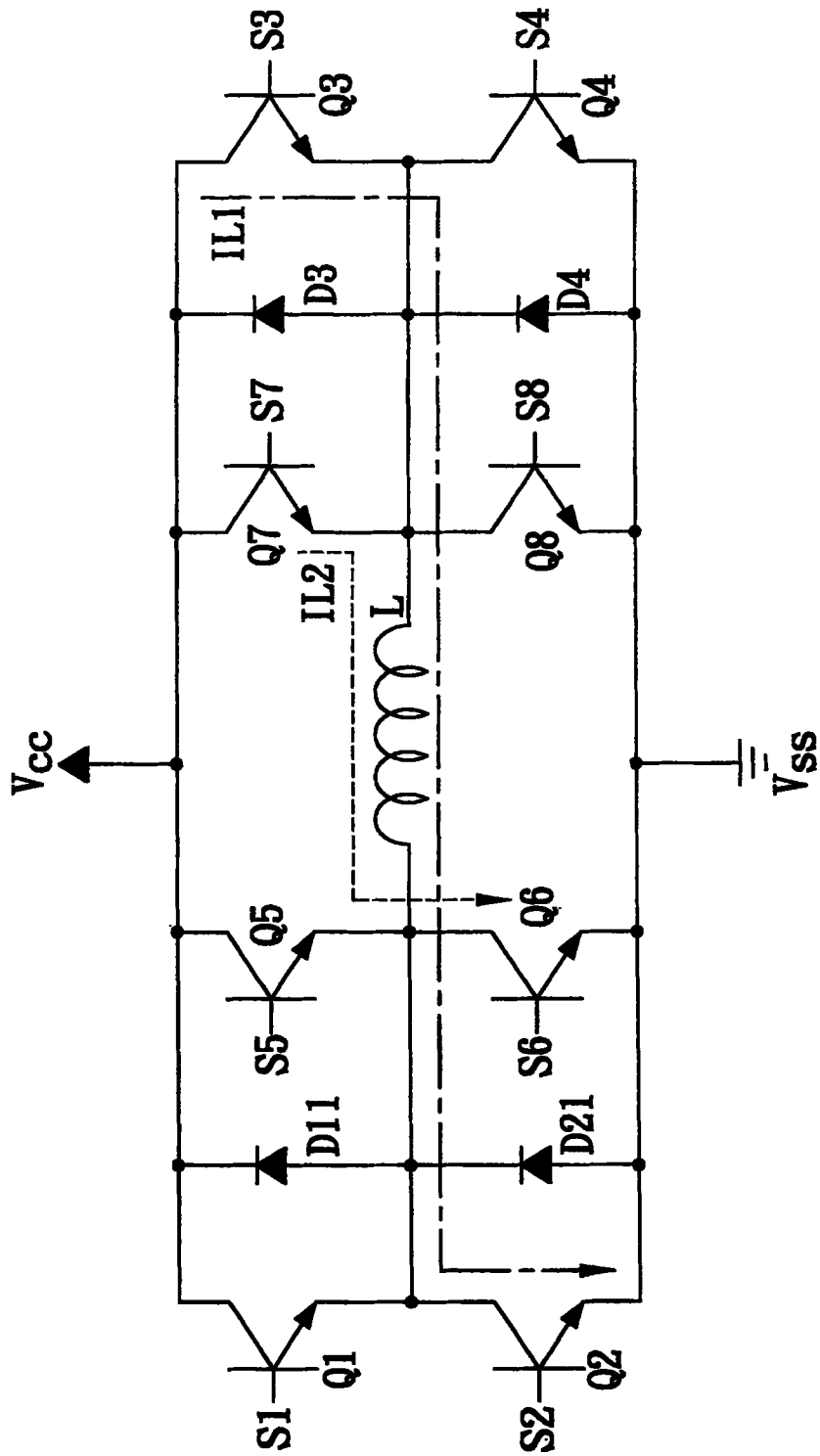


图7

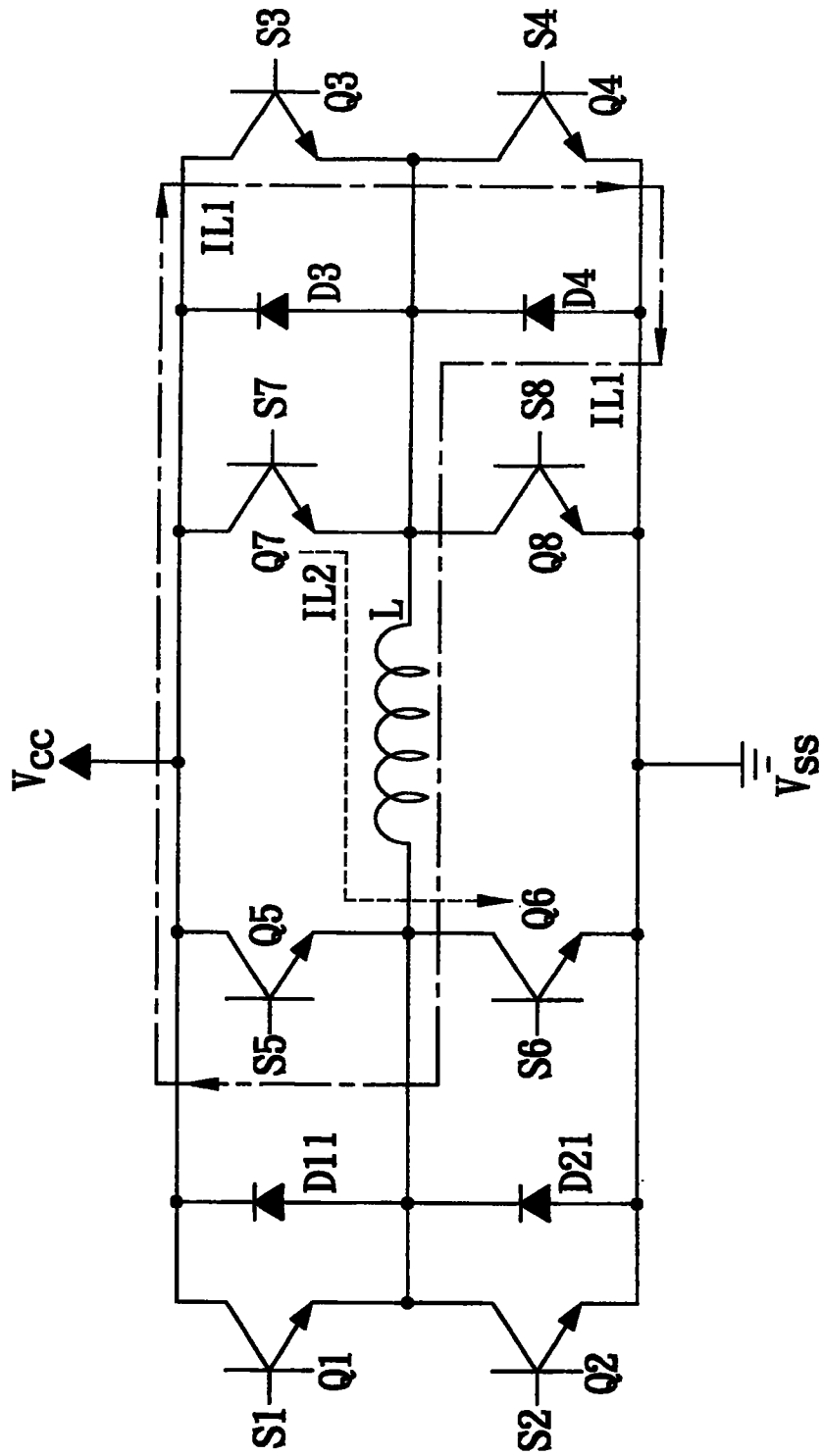


图8

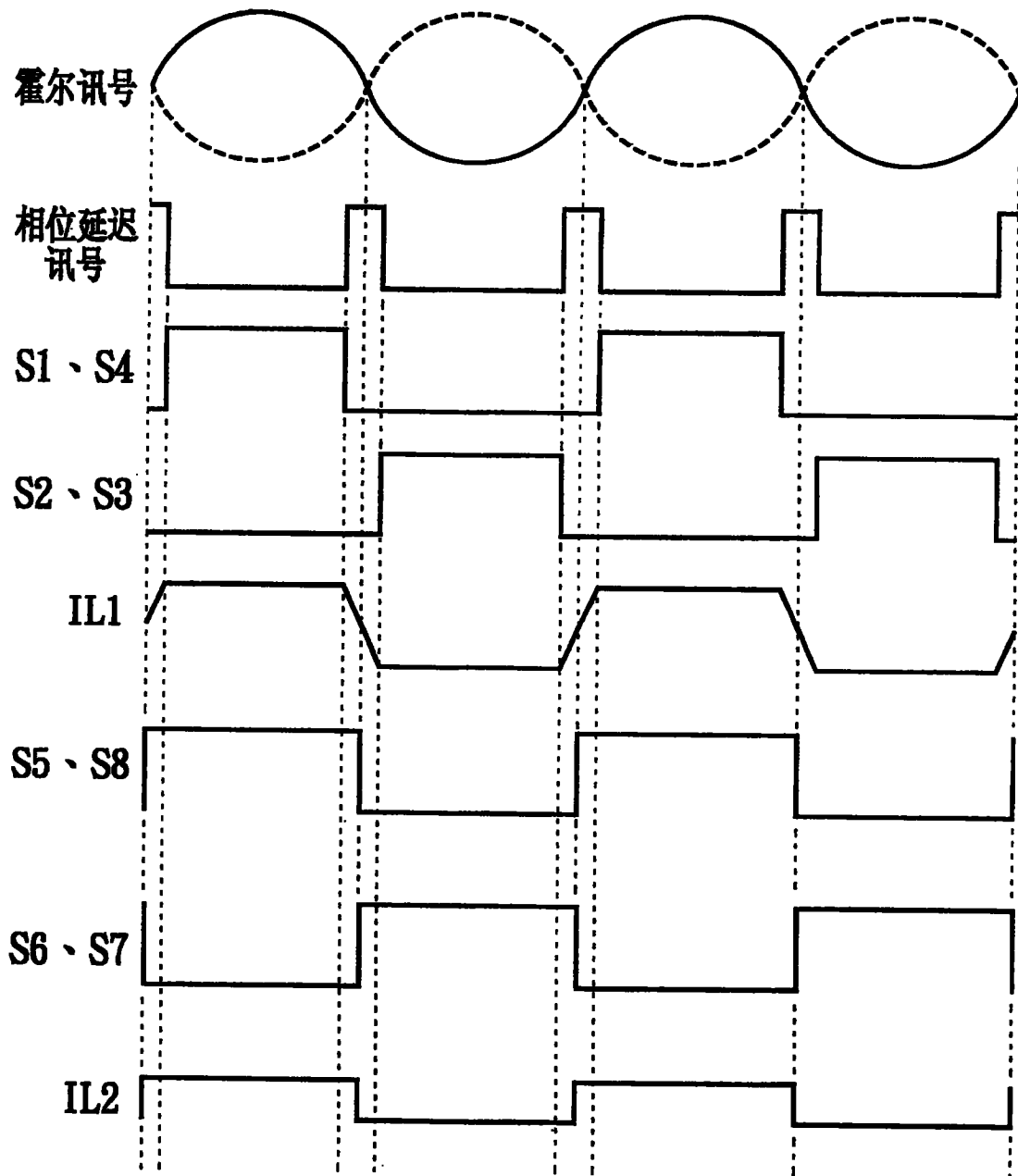


图 9