

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-67886

(P2008-67886A)

(43) 公開日 平成20年3月27日(2008.3.27)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-248830 (P2006-248830)
(22) 出願日 平成18年9月14日(2006.9.14)(71) 出願人 300019238
ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000
(74) 代理人 100095511
弁理士 有近 紳志郎
(72) 発明者 雨宮 慎一
東京都日野市旭ヶ丘4丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社
社内
Fターム(参考) 4C601 EE13 GB22 HH01 HH04

(54) 【発明の名称】 超音波振動子駆動回路および超音波診断装置

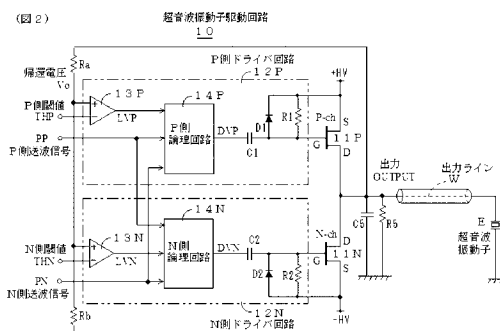
(57) 【要約】

【課題】超音波振動子への出力ラインの電圧を正電圧または負電圧からグランド電圧に迅速に戻す。回路サイズを小型化する。

【解決手段】P側送波信号(PP)に応じてP側FET(11P)をオンしてからオフした直後に出力ライン(W)がグランド電圧に戻る程度の引戻時間だけN側FET(11N)をオンする。また、N側送波信号(PN)に応じてN側FET(11N)をオンしてからオフした直後に出力ライン(W)がグランド電圧に戻る程度の引戻時間だけP側FET(11P)をオンする。

【効果】出力ライン(W)の電圧を正電圧(+HV)または負電圧(-HV)からグランド電圧に迅速に戻すことが出来る。ドライバ回路(12P, 12N)は論理回路なので、FETを使うアクティブ・グランド・クランプ回路に比べて回路サイズを小型化できる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オン状態で正電圧を超音波振動子への出力ラインへ出力する P 側電界効果トランジスタと、オン状態で負電圧を超音波振動子への出力ラインへ出力する N 側電界効果トランジスタと、入力された P 側送波信号に応じて前記 P 側電界効果トランジスタをオンしてからオフした直後に前記出力ラインがグランド電圧に戻る程度の引戻時間だけ前記 N 側電界効果トランジスタをオンすること及び入力された N 側送波信号に応じて前記 N 側電界効果トランジスタをオンしてからオフした直後に前記出力ラインがグランド電圧に戻る程度の引戻時間だけ前記 P 側電界効果トランジスタをオンすることの少なくとも一方を行うドライバ回路とを具備したことを特徴とする超音波振動子駆動回路。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波振動子駆動回路において、前記ドライバ回路は、前記 P 側送波信号と前記 N 側送波信号と前記出力ラインから帰還した帰還電圧とに基づいて前記 P 側電界効果トランジスタおよび前記 N 側電界効果トランジスタをドライブすることを特徴とする超音波振動子駆動回路。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の超音波振動子駆動回路において、前記ドライバ回路は、前記 P 側電界効果トランジスタをドライブする P 側ドライブ回路と、前記 N 側電界効果トランジスタをドライブする N 側ドライブ回路とからなることを特徴とする超音波振動子駆動回路。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の超音波振動子駆動回路において、前記 P 側ドライブ回路は、P 側閾値と前記帰還電圧とを比較する P 側比較器と、前記 P 側送波信号と前記 N 側送波信号と前記 P 側比較器の出力電圧とを基にドライブ信号を出力する P 側論理回路とを含むことを特徴とする超音波振動子駆動回路。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の超音波振動子駆動回路において、前記 P 側閾値は、負の送信電圧に依存した電圧であることを特徴とする超音波振動子駆動回路。

【請求項 6】

請求項 3 から請求項 5 のいずれかに記載の超音波振動子駆動回路において、前記 N 側ドライブ回路は、N 側閾値と前記帰還電圧とを比較する N 側比較器と、前記 P 側送波信号と前記 N 側送波信号と前記 N 側比較器の出力電圧とを基にドライブ信号を出力する N 側論理回路とを含むことを特徴とする超音波振動子駆動回路。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の超音波振動子駆動回路において、前記 N 側閾値は、正の送信電圧に依存した電圧であることを特徴とする超音波振動子駆動回路。

【請求項 8】

超音波探触子と、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の超音波振動子駆動回路と、前記超音波探触子でエコー信号を受信し音線信号を出力する受信回路と、前記音線信号を基に超音波画像を生成する画像生成手段と、前記超音波画像を表示する表示手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波振動子駆動回路および超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、正電圧または負電圧またはグランド電圧を超音波振動子へ出力する出力ラインの電圧を正電圧または負電圧からグランド電圧に迅速に戻すことができ且つ回路サイズを小型化しうる超音波振動子駆動回路および超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、オン状態で正電圧を超音波振動子への出力ラインへ出力する P 側 FET (電界効

50

果トランジスタ)と、オン状態で負電圧を超音波振動子への出力ラインへ出力するN側FETと、それらP側FETおよびN側FETをオン/オフするドライバ回路とを具備した超音波診断装置が知られている(例えば、特許文献1、特許文献2参照。)。

【特許文献1】特開2006-101997号公報(図10、図12、図14)

【特許文献2】特開2004-358133号公報(図2)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記従来の超音波診断装置では、出力ラインのキャパシタンスのため、出力ラインに正電圧または負電圧をパルス状に印加したとき、出力ラインの電圧が正電圧または負電圧からグラウンド電圧に迅速に戻らない問題点がある。

これに対し、出力ラインを強制的にグラウンド電圧に戻すアクティブ・グラウンド・クランプ回路を設けることが考えられるが、アクティブ・グラウンド・クランプ回路には1A以上の容量のFETが必要となるため、回路サイズが大型化してしまう問題点がある。

そこで、本発明の目的は、出力ラインの電圧を正電圧または負電圧からグラウンド電圧に迅速に戻すことができ且つ回路サイズを小型化しうる超音波振動子駆動回路および超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

第1の観点では、本発明は、オン状態で正電圧を超音波振動子への出力ラインへ出力するP側電界効果トランジスタと、オン状態で負電圧を超音波振動子への出力ラインへ出力するN側電界効果トランジスタと、入力されたP側送波信号に応じて前記P側電界効果トランジスタをオンしてからオフした直後に前記出力ラインがグラウンド電圧に戻る程度の引戻時間だけ前記N側電界効果トランジスタをオンすること及び入力されたN側送波信号に応じて前記N側電界効果トランジスタをオンしてからオフした直後に前記出力ラインがグラウンド電圧に戻る程度の引戻時間だけ前記P側電界効果トランジスタをオンすることの少なくとも一方を行うドライバ回路とを具備したことを特徴とする超音波振動子駆動回路を提供する。

上記第1の観点による超音波振動子駆動回路では、P側送波信号に応じてP側電界効果トランジスタをオンしてからオフした直後にN側電界効果トランジスタを引戻時間だけオンして出力ラインをグラウンド電圧に強制的に戻すので、出力ラインの電圧を正電圧からグラウンド電圧に迅速に戻すことが出来る。また、N側送波信号に応じてN側電界効果トランジスタをオンしてからオフした直後にP側電界効果トランジスタを引戻時間だけオンして出力ラインをグラウンド電圧に強制的に戻すので、出力ラインの電圧を負電圧からグラウンド電圧に迅速に戻すことが出来る。そして、ドライバ回路は、ほとんど電流が流れない論理回路なので、アクティブ・グラウンド・クランプ回路に比べて回路サイズを小型化することが出来る。

【0005】

第2の観点では、本発明は、前記第1の観点による超音波振動子駆動回路において、前記ドライバ回路は、前記P側送波信号と前記N側送波信号と前記出力ラインから帰還した帰還電圧とに基づいてP側電界効果トランジスタおよびN側電界効果トランジスタをドライブすることを特徴とする超音波振動子駆動回路を提供する。

上記第2の観点による超音波振動子駆動回路では、出力ラインから帰還した帰還電圧を用いるので、出力ラインの電圧を正電圧または負電圧からグラウンド電圧に戻すための引戻時間を適正に決めることが出来る。

【0006】

第3の観点では、本発明は、前記第2の観点による超音波振動子駆動回路において、前記ドライバ回路は、前記P側電界効果トランジスタをドライブするP側ドライバ回路と、前記N側電界効果トランジスタをドライブするN側ドライバ回路とからなることを特徴とする超音波振動子駆動回路を提供する。

10

20

30

40

50

上記第 3 の観点による超音波振動子駆動回路では、P 側ドライバ回路と N 側ドライバ回路とに分けているので、それぞれの論理を構成しやすくなる。

【 0 0 0 7 】

第 4 の観点では、本発明は、前記第 3 の観点による超音波振動子駆動回路において、前記 P 側ドライバ回路は、P 側閾値と前記帰還電圧とを比較する P 側比較器と、前記 P 側送波信号と前記 N 側送波信号と前記 P 側比較器の出力電圧とを基にドライブ信号を出力する P 側論理回路とを含むことを特徴とする超音波振動子駆動回路を提供する。

上記第 4 の観点による超音波振動子駆動回路では、P 側閾値を調整することにより、引戻時間を調整できる。

【 0 0 0 8 】

第 5 の観点では、本発明は、前記第 4 の観点による超音波振動子駆動回路において、前記 P 側閾値は、負の送信電圧に依存した電圧であることを特徴とする超音波振動子駆動回路を提供する。

上記第 5 の観点による超音波振動子駆動回路では、例えば負電圧の 0 % ~ 2 0 % とすることで負電圧からグランド電圧に戻る少し手前で引戻時間を終わらせることが出来るので、大きなオーバーシュートを生じることを防止できる。

【 0 0 0 9 】

第 6 の観点では、本発明は、前記第 3 から前記第 5 のいずれかの観点による超音波振動子駆動回路において、前記 N 側ドライバ回路は、N 側閾値と前記帰還電圧とを比較する N 側比較器と、前記 P 側送波信号と前記 N 側送波信号と前記 N 側比較器の出力電圧とを基にドライブ信号を出力する N 側論理回路とを含むことを特徴とする超音波振動子駆動回路を提供する。

上記第 6 の観点による超音波振動子駆動回路では、N 側閾値を調整することにより、引戻時間を調整できる。

【 0 0 1 0 】

第 7 の観点では、本発明は、前記第 6 の観点による超音波振動子駆動回路において、前記 N 側閾値は、正の送信電圧に依存した電圧であることを特徴とする超音波振動子駆動回路を提供する。

上記第 7 の観点による超音波振動子駆動回路では、例えば正電圧の 0 % ~ 2 0 % とすることで正電圧からグランド電圧に戻る少し手前で引戻時間を終わらせることが出来るので、大きなオーバーシュートを生じることを防止できる。

【 0 0 1 1 】

第 8 の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記第 1 から前記第 7 のいずれかの観点による超音波振動子駆動回路と、前記超音波探触子でエコー信号を受信し音線信号を出力する受信回路と、前記音線信号を基に超音波画像を生成する画像生成手段と、前記超音波画像を表示する表示手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第 8 の観点による超音波診断装置では、超音波振動子駆動回路の回路サイズを小型化することが出来る。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明の超音波振動子駆動回路および超音波診断装置によれば、正電圧または負電圧またはグランド電圧を超音波振動子へ出力する出力ラインの電圧を正電圧または負電圧からグランド電圧に迅速に戻すことが出来る。また、回路サイズを小型化することが出来る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、図に示す実施の形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 4 】

図 1 は、実施例 1 に係る超音波診断装置 1 0 0 を示す構成図である。

10

20

30

40

50

この超音波診断装置 100 は、多数の超音波振動子 E が内設され且つそれらにより超音波を被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信する超音波探触子 1 と、超音波エコーから音線信号を生成し出力する受信部 2 と、音線信号を基に超音波画像を生成する画像生成部 3 と、超音波画像を表示する表示部 4 と、超音波を送信するために超音波振動子 E を駆動する超音波振動子駆動回路 10 と、超音波振動子駆動回路 10 へ送信のための信号を入力する送波部 5 と、全体を制御する制御部 6 と、操作者が操作するための入力部 7 とを具備している。

【0015】

図 2 は、実施例 1 に係る超音波振動子駆動回路 10 を示す回路図である。

超音波振動子駆動回路 10 は、オン状態で正電圧 +HV を超音波振動子 E への出力ライン W へ出力する P 側 FET 11P と、オン状態で負電圧 -HV を出力ライン W へ出力する N 側 FET 11N と、送波部 5 から入力された P 側送波信号 PP および N 側送波信号 PN および P 側閾値 THP と出力ライン W から帰還した帰還電圧 Vo とに基づいて P 側 FET 11P をドライブする P 側ドライバ回路 12P と、P 側送波信号 PP および N 側送波信号 PN および N 側閾値 THN と帰還電圧 Vo とに基づいて N 側 FET 11N をドライブする N 側ドライバ回路 12N とを具備している。

【0016】

P 側閾値 THP は、送信電圧である負電圧 -HV に応じた値であり、送波部 5 から入力される。

N 側閾値 THN は、送信電圧である正電圧 +HV に応じた値であり、送波部 5 から入力される。

【0017】

P 側ドライバ回路 12P は、帰還電圧 Vo が P 側閾値 THP より高いときに「H」となりそれ以外は「L」となる P 側比較信号 LVP を出力する比較器 13P と、P 側送波信号 PP と N 側送波信号 PN と P 側比較信号 LVP とに基づいて P 側駆動信号 DVP を出力する P 側論理回路 14P とを含んでいる。

【0018】

N 側ドライバ回路 12N は、帰還電圧 Vo が N 側閾値 THN より高いときに「H」となりそれ以外は「L」となる N 側比較信号 LVN を出力する比較器 13N と、P 側送波信号 PP と N 側送波信号 PN と P 側比較信号 LVN とに基づいて N 側駆動信号 DVN を出力する N 側論理回路 14N とを含んでいる。

【0019】

なお、図 2 中の抵抗 R5 およびコンデンサ C5 は省略可能である。

【0020】

図 3 は、P 側論理回路 14P の論理を示す真理値テーブルおよび N 側論理回路 14N の論理を示す真理値テーブルである。

「Xh」は、「H」でも「L」でもよいが、フェールセーフの観点から「H」が望ましいことを示す。

「Xl」は、「H」でも「L」でもよいが、フェールセーフの観点から「L」が望ましいことを示す。

【0021】

図 4 は、超音波振動子 E に正電圧 +HV を印加し、グランド電圧に戻してから、負電圧 -HV を印加する場合のタイミングチャートである。また、図 5 は、各時相での各信号の論理値である。

P 側駆動信号 DVP が「L」のとき、P 側 FET 11P がオン状態になる。また、N 側駆動信号 DVN が「H」のとき、N 側 FET 11N がオン状態になる。

P 側駆動信号 DVP および N 側駆動信号 DVN から判るように、P 側送波信号 PP に応じて P 側 FET 11P をオンしてからオフした直後に短い引戻時間 T2d だけ N 側 FET 11N をオンして出力ライン L をグランド電圧に迅速に戻している。また、N 側送波信号 PN に応じて N 側 FET 11N をオンしてからオフした直後に短い引戻時間 T4d だけ P

10

20

30

40

50

側 F E T 1 1 P をオンして出力ライン L をグランド電圧に迅速に戻している。

【 0 0 2 2 】

図 6 は、超音波振動子 E に正電圧 + H V を印加し、次いで負電圧 - H V を印加する場合のタイミングチャートである。また、図 7 は、各時相での各信号の論理値である。

P 側駆動信号 D V P および N 側駆動信号 D V N から判るように、N 側送波信号 P N に応じて N 側 F E T 1 1 N をオンしてからオフした直後に短い引戻時間 T 4 d だけ P 側 F E T 1 1 P をオンして出力ライン L をグランド電圧に迅速に戻している。

【 0 0 2 3 】

実施例 1 の超音波振動子駆動回路 1 0 および超音波振動子駆動回路 1 0 0 によれば、P 側送波信号 P P に応じて P 側 F E T 1 1 P をオンしてからオフした直後に N 側 F E T 1 1 N を引戻時間 T 2 d だけオンするため、出力ライン W の電圧を正電圧 + H V からグランド電圧に迅速に戻すことが出来る。また、N 側送波信号 P N に応じて N 側 F E T 1 1 N をオンしてからオフした直後に P 側 F E T 1 1 P を引戻時間 T 4 d だけオンするため、出力ライン W の電圧を負電圧 - H V からグランド電圧に迅速に戻すことが出来る。そして、ドライバ回路 1 2 P , 1 2 N は、ほとんど電流が流れない論理回路なので、アクティブ・グランド・クランプ回路に比べて回路サイズを小型化することが出来る。

10

【 実施例 2 】

【 0 0 2 4 】

超音波振動子 E に負電圧 - H V を印加し、グランド電圧に戻してから、正電圧 + H V を印加する場合、及び、超音波振動子 E に負電圧 - H V を印加し、次いで正電圧 + H V を印加する場合にも、実施例 1 と同様に本発明を適用しうる。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 5 】

本発明の超音波振動子駆動回路および超音波診断装置は、超音波診断装置の性能向上および小型化に利用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 実施例 1 に係る超音波診断装置を示すブロック図である。

【 図 2 】 実施例 1 に係る超音波振動子駆動回路を示す回路図である。

【 図 3 】 実施例 1 に係る P 側論理回路および N 側論理回路の真理値図である。

30

【 図 4 】 超音波振動子に正電圧を印加し、グランド電圧に戻してから、負電圧を印加する場合のタイミングチャートである。

【 図 5 】 図 4 における各時相での各信号の論理値である。

【 図 6 】 超音波振動子に正電圧を印加し、次いで負電圧を印加する場合のタイミングチャートである。

【 図 7 】 図 6 における各時相での各信号の論理値である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 7 】

1	超音波探触子
1 0	超音波振動子駆動回路
1 1 P	P 側電界効果トランジスタ
1 1 N	N 側電界効果トランジスタ
1 2 P	P 側ドライバ回路
1 2 N	N 側ドライバ回路
1 0 0	超音波診断装置
E	超音波振動子
+ H V	正電圧
- H V	負電圧
P P	P 側送波信号
P N	N 側送波信号

40

50

THP

THN

Vo

W

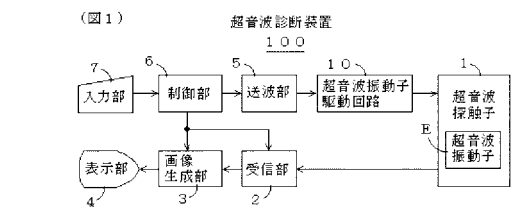
P側閾値

N側閾値

帰還電圧

出力ライン

【 図 1 】



【 図 3 】

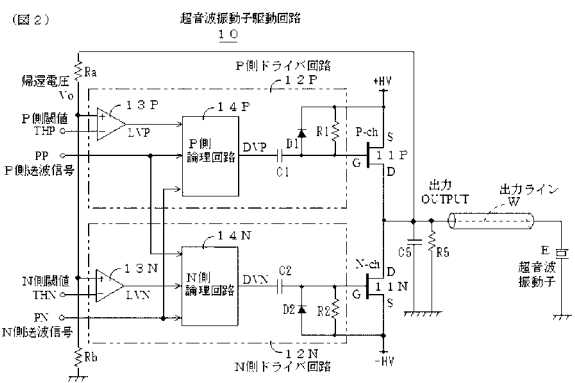
(図 3) P側論理回路 14P

PP	PN	LVP	DVP
L	L	L	Nh
L	L	H	L
L	H	L	Nh
L	H	H	Nh
H	L	L	L
H	L	H	H
H	H	L	H
H	H	H	H

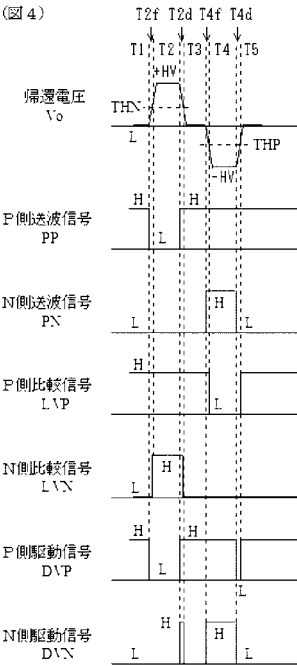
N側論理回路 14N

PP	PN	LVN	DVN
L	L	L	L
L	L	H	L
L	H	L	N
L	H	H	N
H	L	L	L
H	L	H	H
H	H	L	H
H	H	H	H

【 図 2 】



【 図 4 】

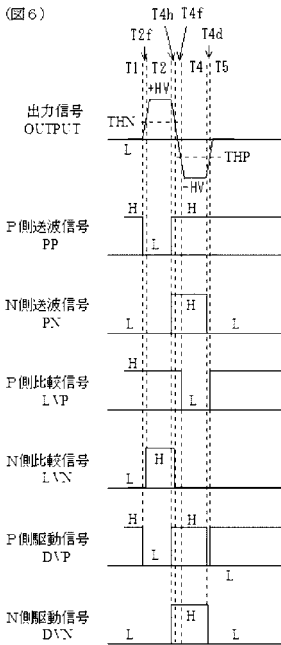


【 図 5 】

(図5)

	PP	PN	LVP	LVN	DVP	DVN
T1	H	L	H	L	H	L
T2f	L	L	H	L	L	L
T2	L	L	H	H	L	L
T2d	H	L	H	H	H	H
T3	H	L	H	L	H	L
T4f	H	H	H	L	H	H
T4	H	H	L	L	H	H
T4d	H	L	L	L	L	L
T5	H	L	H	L	H	L

【 図 6 】



【 図 7 】

(図7)

	PP	PN	LVP	LVN	DVP	DVN
T1	H	L	H	L	H	L
T2f	L	L	H	L	L	L
T2	L	L	H	H	L	L
T4h	H	H	H	H	H	H
T4f	H	H	H	L	H	H
T4	H	H	L	L	H	H
T4d	H	L	L	L	L	L
T5	H	L	H	L	H	L

专利名称(译)	超声换能器驱动电路和超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2008067886A	公开(公告)日	2008-03-27
申请号	JP2006248830	申请日	2006-09-14
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	雨宮 慎一		
发明人	雨宮 慎一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52023 G01S15/8909 H03K17/04206 H03K17/6874		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE13 4C601/GB22 4C601/HH01 4C601/HH04		
其他公开文献	JP4886443B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声换能器驱动电路和超声诊断设备，能够将输出线的电压从正或负电压快速返回到地电压并且能够使电路尺寸小型化。

ŽSOLUTION：在P侧FET（11P）根据P侧传输信号（PP）导通后关闭之后，N侧FET（11N）仅在返回期间打开，只要输出线（W）返回到地电压。此外，在N侧FET（11N）根据N侧传输信号（PN）导通后关闭之后，P侧FET（11P）仅在返回期间导通，只要输出线（W）返回到地电压。利用本发明，输出线（W）的电压可以从正电压（+HV）或负电压（-HV）快速返回到地电压。由于驱动电路（12P和12N）是逻辑电路，因此与使用FET的有源接地钳位电路相比，电路尺寸可以小型化。Ž

