

(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2009-101072

(P2009-101072A)

(43) 公開日 平成21年5月14日(2009.5.14)

(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 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-277845 (P2007-277845)
(22) 出願日 平成19年10月25日(2007.10.25)(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・53
188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
ュー・ブルバード・ダブリュー・710
・3000
(74) 代理人 100106541
弁理士 伊藤 信和
(72) 発明者 雨宮 慎一
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会
社内
Fターム(参考) 4C601 EE13 HH02 HH04 JB38

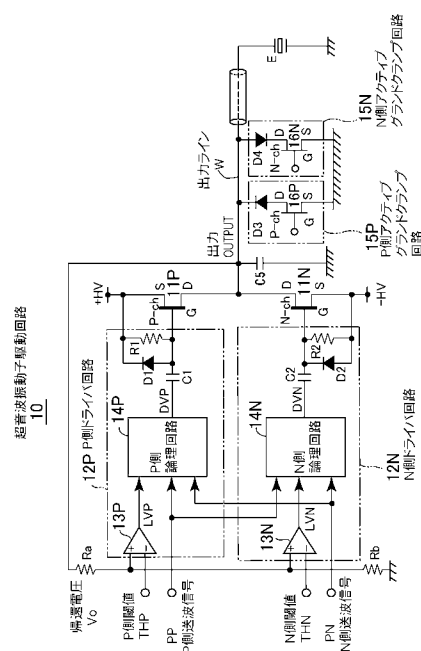
(54) 【発明の名称】 超音波振動子駆動回路及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】出力ラインの電圧を正電圧又は負電圧からグラ
ンド電圧に迅速に戻すことができ、なお且つチップのダ
イサイズを小型化することができる超音波振動子駆動回
路を提供する。

【解決手段】P側第一FET11Pをオンしてからオフ
した直後に出力ラインWがグラウンド電圧に戻る前の所定
時間だけN側第一FET11Nをオンし、このN側FET
11Nがオン状態になっている所定時間経過後から前
記出力ラインWがグラウンド電圧に戻るまでの間において
N側第二FET16Nをオンにする。また、N側第一FET
11Nをオンしてからオフした直後に前記出力ライン
Wがグラウンド電圧に戻る前の所定時間だけ前記P側第
一FET11Pをオンし、このP側第一FET11Pが
オン状態になっている所定時間経過後から前記出力ライン
Wがグラウンド電圧に戻るまでの間においてP側第二FET
16Pをオンにする。

【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前の所定時間だけ前記 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前の所定時間だけ前記 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

10

、
前記出力ラインと接続され、少なくとも、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 N 側電界効果トランジスタがオン状態になっている所定時間経過後から前記出力ラインがグランド電圧に戻るまでの間においてオン状態になること、及び少なくとも、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 P 側電界効果トランジスタがオン状態になっている所定時間経過後から前記出力ラインがグランド電圧に戻るまでの間においてオン状態になることの少なくとも一方の状態となるアクティブグランドクランプ回路と、

を備えたことを特徴とする超音波振動子駆動回路。

20

【請求項 2】

前記アクティブグランドクランプ回路のトランジスタのオン抵抗を、前記ドライバ回路の前記 P 側電界効果トランジスタ及び前記 N 側電界効果トランジスタのオン抵抗の少なくとも 5 倍以上としたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子駆動回路。

【請求項 3】

超音波探触子と、請求項 1 又は 2 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備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波振動子駆動回路及び超音波診断装置に関し、特に正電圧又は負電圧又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又は負電圧からグランド電圧に迅速に戻すことができ、なお且つチップ (chip) のダイサイズ (die size) を小型化することができる超音波振動子駆動回路及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 及び 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, 2 参照)。

40

【特許文献 1】特開 2006 - 101997 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 358133 号公報

【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又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又は負電圧からグ

50

ランド電圧に迅速に戻らない問題点がある。

【 0 0 0 4 】

これに対し、出力ラインを強制的にランド電圧に戻すアクティブグランドクランプ回路を設けることが考えられる。しかし、アクティブグランドクランプ回路のみで出力ラインを強制的にランド電圧に戻そうとした場合、前記超音波振動子駆動回路の P 側 F E T 及び N 側 F E T と同程度のオン抵抗である F E T が必要となる。ここで、チップのダイサイズは抵抗に反比例する。従って、アクティブグランドクランプ回路のみで出力ラインを強制的にランド電圧に戻そうとした場合、この回路の F E T のオン抵抗をむやみに大きくすることができないことから、ダイサイズの小型化に限界がある。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、出力ラインの電圧を正電圧又は負電圧からランド電圧に迅速に戻すことができ、なお且つチップのダイサイズを小型化することができる超音波振動子駆動回路及び超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

この発明は、前記課題を解決するためになされたもので、第 1 の観点の発明は、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ランド電圧に戻る前の所定時間だけ前記 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ランド電圧に戻る前の所定時間だけ前記 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、前記出力ラインと接続され、少なくとも、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 N 側電界効果トランジスタがオン状態になっている所定時間経過後から前記出力ラインがランド電圧に戻るまでの間においてオン状態になること、及び少なくとも、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 P 側電界効果トランジスタがオン状態になっている所定時間経過後から前記出力ラインがランド電圧に戻るまでの間においてオン状態になることの少なくとも一方の状態となるアクティブグランドクランプ回路と、を備えたことを特徴とする超音波振動子駆動回路である。

【 0 0 0 7 】

第 2 の観点の発明は、第 1 の観点の発明における前記アクティブグランドクランプ回路のトランジスタのオン抵抗を、前記ドライバ回路の前記 P 側電界効果トランジスタ及び前記 N 側電界効果トランジスタのオン抵抗の少なくとも 5 倍以上としたことを特徴とする超音波振動子駆動回路である。

【 0 0 0 8 】

第 3 の観点の発明は、超音波探触子と、請求項 1 又は 2 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備えたことを特徴とする超音波診断装置である。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

第 1 の観点の発明によれば、前記ドライバ回路は、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 N 側電界効果トランジスタを所定時間だけオンすることにより、出力ラインの電圧がランド電圧へ向かって引戻され、また少なくとも前記の所定時間、すなわち N 側電界効果トランジスタによる引戻時間経過後から前記出力ラインがランド電圧に戻るまでの間において前記アクティブグランドクランプ回路がオンになることにより、ランド電圧に向かって途中まで引戻された出力ラインの電圧がランド電圧まで引戻される。これにより、前記出力ラインの電圧を正電圧からランド電圧へ迅速に戻すことができる。また、前記ドライバ回路は、N 側送波信号に応

10

20

30

40

50

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P側電界効果トランジスタを所定時間だけオンすることにより、出力ラインの電圧がグランド電圧に向かって引戻され、また少なくとも前記の所定時間、すなわちP側電界効果トランジスタによる引戻時間経過後から前記出力ラインがグランド電圧に戻るまでの間において前記アクティブグランドクランプ回路がオンになることにより、グランド電圧に向かって途中まで引戻された出力ラインの電圧がグランド電圧まで引戻される。これにより、前記出力ラインの電圧を負電圧からグランド電圧に迅速に戻すことができる。また、前記ドライバ回路は、ほとんど電流が流れない論理回路であり、さらに前記アクティブグランドクランプ回路は、少なくともP側電界効果トランジスタによる引戻時間経過後又は前記N側電界効果トランジスタによる引戻時間経過後から、前記出力ラインの電圧がグランド電圧に戻るまでの間においてオンになるようにすればよいので、前記アクティブグランドクランプ回路のトランジスタのオン抵抗を、前記P側電界効果トランジスタ及び前記N側電界効果トランジスタのオン抵抗よりも高抵抗とすることができる。従って、アクティブグランドクランプ回路のみで出力ラインをグランド電圧まで強制的に戻す場合に比べて、ダイサイズを小型化することができる。

10

【0010】

第2の観点の発明によれば、アクティブグランドクランプ回路のトランジスタのダイサイズを、前記ドライバ回路のP側電界効果トランジスタ及びN側電界効果トランジスタのダイサイズの少なくとも1/5以下とすることができる。

20

【0011】

第3の観点の発明によれば、前記超音波振動子駆動回路のダイサイズを小型化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明に係る超音波診断装置の実施形態の一例の構成を示すブロック図である。

【0013】

図1に示す超音波診断装置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とも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とを備えている。

30

【0014】

図2は、図1に示す超音波振動子駆動回路10を示す回路図である。この超音波振動子駆動回路10は、オン状態で正電圧+HVを前記超音波振動子Eへの出力ラインWへ出力するP側第一FET11Pと、オン状態で負電圧-HVを前記出力ラインWへ出力するN側第一FET11Nと、前記送波部5から入力されたP側送波信号PP、N側送波信号PN及びP側閾値THPと、前記出力ラインWから帰還した帰還電圧Voとに基づいて、前記P側第一FET11PをドライブするP側ドライバ回路12Pと、P側送波信号PP、N側送波信号PN及びN側閾値THNと帰還電圧Voとに基づいて前記N側第一FET11NをドライブするN側ドライバ回路12Nとを備えている。

40

【0015】

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、前記送波部5から入力される。

また、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、前記送波部5から入力される。

【0016】

前記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」

50

となりそれ以外は「L」となるP側比較信号LV_Pを出力する比較器13_Pと、P側送波信号PPとN側送波信号PNとP側比較信号LV_Pとに基づいてP側駆動信号DV_Pを出力するP側論理回路14_Pとを含んでいる。

【0017】

前記N側ドライバ回路12_Nは、帰還電圧V_oがN側閾値TH_N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LV_Nを出力する比較器13_Nと、P側送波信号PPとN側送波信号PNとN側比較信号LV_Nとに基づいてN側駆動信号DV_Nを出力するN側論理回路14_Nとを含んでいる。

【0018】

なお、図2中のコンデンサC₅は省略可能である。

10

【0019】

また、前記超音波振動子駆動回路10は、前記出力ラインWと接続されたP側アクティブグランドクランプ回路15_Pと、N側アクティブグランドクランプ回路15_Nとを有している。

【0020】

前記P側アクティブグランドクランプ回路15_Pは、P側第二FET16_Pを含んでいる。このP側第二FET16_Pのゲートには、前記P側第一FET11_Pをオンしてからオフした直後に前記N側第一FET11_Nがオン状態になったとき、及び前記N側第一FET11_Nをオンしてからオフした直後に前記P側第一FET11_Pがオン状態になったとき、前記P側第二FET16_Pをオンにする信号が、図示しない駆動信号発生回路から入力するようになっている。

20

【0021】

前記N側アクティブグランドクランプ回路15_Nは、N側第二FET16_Nを含んでいる。このN側第二FET16_Nのゲートには、前記N側第一FET11_Nをオンしてからオフした直後に前記P側第一FET11_Pがオン状態になったとき、及び前記P側第一FET11_Pをオンしてからオフした直後に前記N側第一FET11_Nがオン状態になったとき、前記N側第二FET16_Nをオンにする信号が、図示しない駆動信号発生回路から入力するようになっている。

【0022】

前記P側第二FET16_P及び前記N側第二FET16_Nのオン抵抗は、前記P側第一FET11_P及び前記N側第一FET11_Nのオン抵抗の2倍以上であることが好ましく、さらに好ましくは5～10倍程度である。

30

【0023】

さて、前記超音波振動子駆動回路10の動作について説明する。図3は、前記P側論理回路14_Pの論理を示す真理値テーブル及び前記N側論理回路14_Nの論理を示す真理値テーブルである。

【0024】

X_h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。

X_l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。

40

【0025】

図4は、前記超音波振動子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、図4における各時相での各信号の論理値である。

【0026】

P側駆動信号DV_Pが「L」のとき、前記P側第一FET11_Pがオン状態になる。また、N側駆動信号DV_Nが「H」のとき、前記N側第一FET11_Nがオン状態になる。

P側駆動信号DV_P及びN側駆動信号DV_Nから分かるように、P側送波信号PPに応じて前記P側第一FET11_Pをオンしてからオフした直後に短い所定時間T_{2d}だけ前

50

記N側第一FETをオンして前記出力ラインWの電圧をグランド電圧へ向かって引戻す。また、N側送波信号PNに応じて前記N側第一FET 11Nをオンしてからオフした直後に短い所定時間T4dだけ前記P側第一FET 11Pをオンして前記出力ラインWの電圧をグランド電圧へ向かって引戻す。

【0027】

図4のT2d及びT3の間は、前記P側第一FET 16P及び前記N側第二FET 16Nをオンにする。これにより、前記N側第一FET 11Nによる引戻時間であるT2dの経過後からは、前記N側第一FET 11Nによってグランド電圧へ向かって途中まで引戻された前記出力ラインWの電圧がグランド電圧まで引戻される。また、T4d及びT5の間は、前記P側第二FET 16P及び前記N側第二FET 16Nをオンにする。これにより、前記P側第一FET 11Pによる引戻時間であるT4dの経過後からは、前記P側第一FET 11Pによってグランド電圧へ向かって途中まで引戻された前記出力ラインWの電圧がグランド電圧まで引戻される。

10

【0028】

本例の超音波振動子駆動回路10及び超音波診断装置100によれば、前記P側ドライバ回路12Pは、P側送波信号PPに応じて前記P側第一FET 11Pをオンしてからオフした直後に前記N側第一FET 11Nを所定時間T2dだけオンすることにより、前記出力ラインWの電圧がグランド電圧へ向かって引戻され、またTd2及びT3の間、前記N側第二FET 16Nがオンになることにより、前記N側第一FET 11Nによる引戻時間T2d経過後にこのN側第一FET 11Nがオフになってからは、グランド電圧へ向かって途中まで引戻された前記出力ラインWの電圧が、前記N側第二FET 16Nによりグランド電圧まで引戻される。これにより、前記出力ラインWの電圧を正電圧+HVからグランド電圧に迅速に戻すことができる。また、前記N側ドライバ回路12Nは、N側送波信号PNに応じて前記N側第一FET 11Nをオンしてからオフした直後に前記P側第一FET 11Pを所定時間T4dだけオンすることにより、前記出力ラインWの電圧がグランド電圧へ向かって引戻され、またT4d及びT5の間、前記P側第二FET 16Pがオンになることにより、前記P側第一FET 11Pによる引戻時間T4d経過後にこのP側第一FET 11Pがオフになってからは、グランド電圧へ向かって途中まで引戻された前記出力ラインWの電圧が、前記P側第二FET 16Pによりグランド電圧まで引戻される。これにより、前記出力ラインWの電圧を負電圧-HVからグランド電圧に迅速に戻すことができる。

20

30

【0029】

また、前記ドライバ回路12P, 12Nは、ほとんど電流が流れない論理回路であり、さらに本例における前記出力ラインWのグランド電圧への引戻しにあっては、前記P側第一FET 11P又は前記N側第一FET 11NをT2d及びT4dだけオンすることで途中まで引戻しを行った後に、前記アクティブグランドクランプ回路15P, 15Nによる引戻しを行うので、前記P側第二FET 16P及び前記N側第二FET 16Nのオン抵抗は、前記のように前記P側第一FET 11P及び前記N側第一FET 11Nのオン抵抗よりも高抵抗(2倍以上、好ましくは5~10倍程度)とすることができる。従って、ダイサイズは抵抗に反比例することから、前記P側第二FET 16P及び前記N側第二FET 16Nのダイサイズを、前記P側第一FET 11P及び前記N側第一FET 11Nのダイサイズの少なくとも1/2、或いは1/5~1/10程度小さくすることができ、前記アクティブグランドクランプ回路15P, 15Nのみによって前記出力ラインWのグランド電圧への引戻しを行う場合に比べてダイサイズを小型化することができる。

40

【0030】

ちなみに、前記出力ラインWに、前記アクティブグランドクランプ回路15P, 15Nの代わりに抵抗を接続することによっても、前記N側第一FET 11Nによる引戻時間T2d経過後及び前記P側第一FET 11Pによる引戻時間T4d経過後に、グランド電圧へ向かって途中まで引戻された前記出力ラインWの電圧をグランド電圧に迅速に戻すことができるが、この場合には前記アクティブグランドクランプ回路15P, 15Nを設ける

50

場合と比べて消費電力が大きくなる。従って、本例によれば、前記出力ラインWに抵抗を設ける場合に比べて消費電力を小さくすることができる。

【0031】

次に、上記実施形態の第一変形例について説明する。図6は、本発明の実施形態の第一変形例にあって前記超音波振動子Eに正電圧+HVを印加し、次いで負電圧-HVを印加する場合のタイミングチャートである。また、図7は図6における各時相での各信号の論理値である。

【0032】

この第一変形例では、P側駆動信号DVP及びN側駆動信号DVNから分かるように、N側送波信号PNに応じて前記N側第一FET11Nをオンしてからオフした直後に短い所定時間T4dだけ前記P側第一FET11Pをオンして前記出力ラインWの電圧をグラウンド電圧へ向かって引戻す。そして、T4d及びT5の間は、前記P側第二FET16P及び前記N側第二FET16Nをオンにする。これにより、前記P側第一FET11Pによる引戻時間であるT4dの経過後にこのP側第一FET11Pがオフになってグラウンド電圧へ向かって途中まで引戻された前記出力ラインWの電圧が、前記P側第二FET16Pによってグラウンド電圧まで引戻される。

【0033】

次に、第二変形例について説明する。図8は、本発明の実施形態の第二変形例の超音波診断装置の構成を示すブロック図であり、この図8に示すように、前記超音波振動子駆動回路10におけるP側アクティブグラウンドクランプ回路15P及びN側アクティブグラウンドクランプ回路15Nは、前記出力ラインWに直列に接続されていてもよい。また、特に図示はしないが、前記N側アクティブグラウンドクランプ回路15Nが前記出力ラインWに2つ直列に接続されていてもよい。

【0034】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、本発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、本発明は、前記超音波振動子Eに負電圧-HVを印加し、グラウンド電圧に戻してから、正電圧+HVを印加する場合、及び前記超音波振動子Eに負電圧-HVを印加し、次いで正電圧+HVを印加する場合にも、上記実施形態と同様にして適用することができる。

【0035】

また、前記P側第二FET16Pは、少なくともT2d経過後から前記出力ラインWがグラウンド電圧へ戻るまでの間においてオンになればよい。さらに、前記N側第二FET16Nは、少なくともT4d経過後から前記出力ラインWがグラウンド電圧へ戻るまでの間においてオンになればよい。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の実施形態の一例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す超音波振動子駆動回路を示す回路図である。

【図3】P側論理回路の論理を示す真理値テーブル及び前記N側論理回路の論理を示す真理値テーブルである。

【図4】前記超音波振動子に正電圧を印加し、グラウ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】本発明の実施形態の変形例にあって前記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。

【図8】本発明の実施形態の第二変形例の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

。

【符号の説明】

【0037】

10

20

30

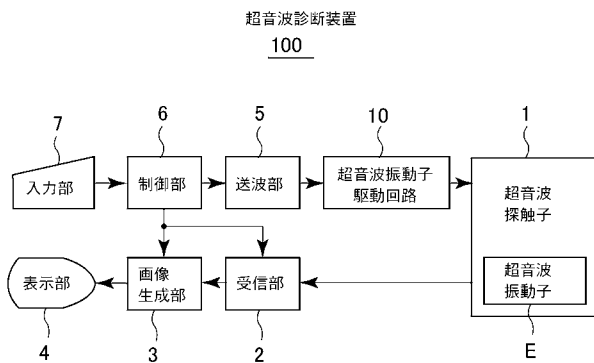
40

50

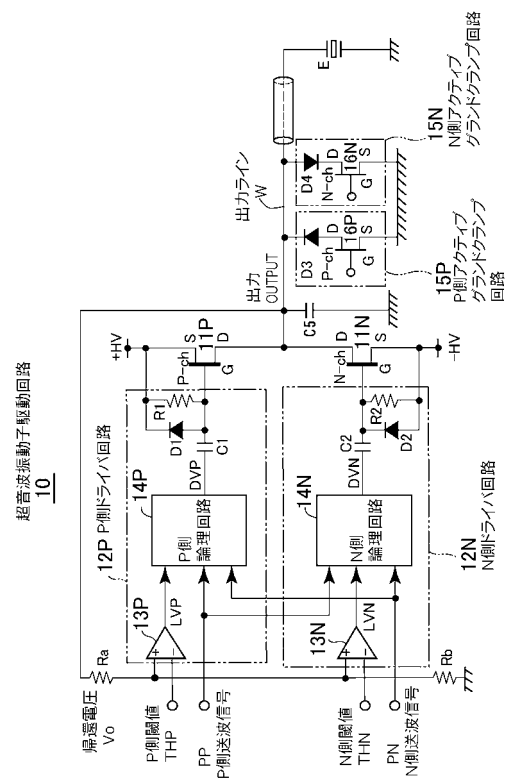
- 1 超音波探触子
- 2 受信部（受信回路）
- 3 画像生成部（画像生成手段）
- 4 表示部（表示手段）
- 10 超音波振動子駆動回路
- 11P P側第一FET（P側電界効果トランジスタ）
- 11N N側第一FET（N側電界効果トランジスタ）
- 12P P側ドライバ回路（ドライバ回路）
- 12N N側ドライバ回路（ドライバ回路）
- 15P P側アクティブグランドクランプ回路（アクティブグランドクランプ回路）
- 15N N側アクティブグランドクランプ回路（アクティブグランドクランプ回路）
- 100 超音波診断装置
- +HV 正電圧
- HV 負電圧
- PP P側送波信号
- PN N側送波信号
- W 出力ライン

10

【図1】



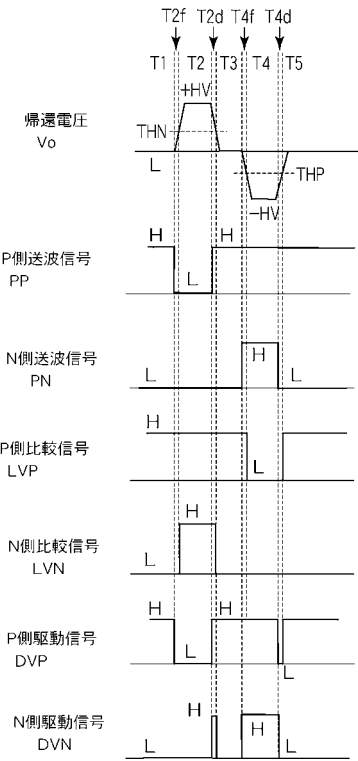
【図2】



【 図 3 】

P側論理回路 14P				N側論理回路 14N			
PP	PN	LVP	DVP	PP	PN	LVN	DVN
L	L	L	Xh	L	L	L	L
L	L	H	L	L	L	H	L
L	H	L	Xh	L	H	L	XI
L	H	H	Xh	L	H	H	XI
H	L	L	L	H	L	L	L
H	L	H	H	H	L	H	H
H	H	L	H	H	H	L	H
H	H	H	H	H	H	H	H

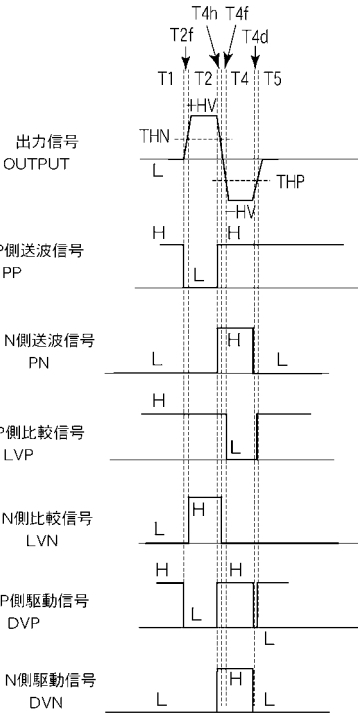
【 図 4 】



【 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 】



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	JP2009101072A	公开(公告)日	2009-05-14
申请号	JP2007277845	申请日	2007-10-25
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		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE13 4C601/HH02 4C601/HH04 4C601/JB38		
代理人(译)	伊藤 亲		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波振动器驱动电路，能够将输出线的电压从正电压或负电压快速恢复到接地电压，并使芯片的芯片尺寸小型化。
 ŽSOLUTION：在P侧第一FET 11P导通后关闭之后，N侧第一FET 11N仅在输出线W返回到地电压之前的规定时间内导通，并且N侧第二FET导通在N侧FET11N处于导通状态并且输出线W返回到地电压之前经过规定时间之后导通16N。此外，在N侧第一FET 11N在导通之后关断之后，P侧第一FET 11P仅在输出线W返回到地电压之前的规定时间导通，并且P侧第二FET导通在P侧FET11P处于导通状态并且输出线W返回到地电压之前经过规定时间之后接通16P。 Ž

