

(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2007-29198

(P2007-29198A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int. Cl.
A61B 8/06 (2006.01)

F I
A61B 8/06

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 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-213510 (P2005-213510)
(22) 出願日 平成17年7月22日(2005.7.22)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100093067
弁理士 二瓶 正敬
(72) 発明者 馬場 未雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 中村 満之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
Fターム(参考) 4C601 DD03 DE03 EE02 JB60

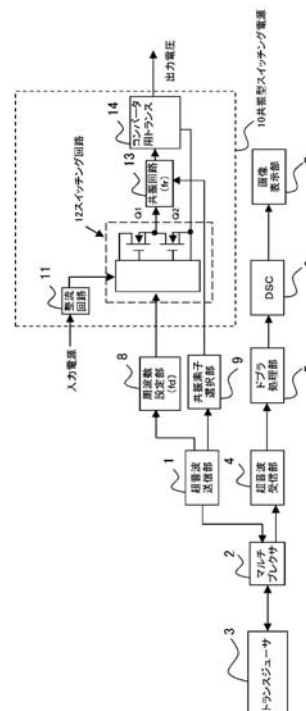
(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【課題】 共振回路を用いた場合に、スイッチング周波数と共振周波数により、画面上に表示される血流速度パターンに電源電圧によるノイズが混入することを防止する。

【解決手段】 超音波パルスをPRFで繰り返して送信し、受信信号をPRFに同期してサンプリングして超音波の送信周波数と受信周波数の差分であるドプラ偏移周波数を検出するパルスドプラ超音波診断装置の電源装置において、スイッチング回路12のスイッチング周波数 f_d の正の整数倍と共振回路13の共振周波数 f_r の正の整数倍がドプラ偏移周波数 f_e の偏移領域外になるように制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

信号をパルス状に繰り返して送信し、受信信号を前記パルス状の信号に同期してサンプリングして前記信号の送信周波数と前記受信信号の周波数の差分であるドブラ偏移周波数を検出する測定手段の電源装置において、

交流電源を整流し、かつ平滑化した直流電源電圧に応じたデューティ比のスイッチング周波数でスイッチングしてパルス状の交流電圧を生成するスイッチング手段と、

前記スイッチング手段により生成された交流電圧と共振する共振手段と、

前記共振手段により共振した交流電圧を変圧して整流し、かつ平滑化して所望の電源電圧を生成する変圧整流平滑化手段と、

前記スイッチング手段の前記スイッチング周波数の正の整数倍と前記共振手段の共振周波数の正の整数倍が前記ドブラ偏移周波数の偏移領域外になるように制御する制御手段とを、

備えたことを特徴とする電源装置。

10

【請求項 2】

超音波信号をパルス状に繰り返して送信し、受信信号を前記パルス状の超音波信号に同期してサンプリングして前記超音波信号の送信周波数と前記受信信号の周波数の差分であるドブラ偏移周波数を検出するパルスドブラ超音波診断装置の電源装置において、

交流電源を整流し、かつ平滑化した直流電源電圧に応じたデューティ比のスイッチング周波数でスイッチングしてパルス状の交流電圧を生成するスイッチング手段と、

前記スイッチング手段により生成された前記交流電圧と共振する共振手段と、

前記共振手段により共振した交流電圧を変圧して整流し、かつ平滑化して所望の電源電圧を生成する変圧整流平滑化手段と、

前記スイッチング手段の前記スイッチング周波数の正の整数倍と前記共振手段の共振周波数の正の整数倍が前記ドブラ偏移周波数の偏移領域外になるように制御する制御手段とを、

備えたことを特徴とするパルスドブラ超音波診断装置の電源装置。

20

【請求項 3】

前記共振手段は電流共振型の共振手段であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電源装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源装置、特にパルスドブラ超音波診断装置の電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

パルスドブラ超音波診断装置は、超音波信号をパルス繰り返し周波数（PRF：Pulse Repetition Frequency）でパルス状に繰り返して送信し、受信信号を PRF に同期してサンプリングしてドブラビート成分を検出することにより、血流速度パターンを検出して表示するように構成されている。ここで、PRF は、検出対象の深度に応じて設定され、比較的浅い位置を検出する場合には比較的高い周波数（例えば 8 kHz）に設定され、比較的深い位置を検出する場合には比較的低い周波数（例えば 4 kHz）に設定される。

40

【0003】

また、パルスドブラ超音波診断装置のスイッチング電源装置では、商用電源を整流、平滑化した直流電圧を所望の電源電圧に応じたデューティ比のスイッチング周波数でスイッチングし、得られた交流電圧を整流、平滑化して所望の電源電圧を生成することが一般的である。ここで、電源装置のスイッチング周波数と PRF が整数倍の関係にない場合には、画面上にノイズが現れるので、これを防止するために、下記の特許文献 1 には電源装置のスイッチング周波数を PRF の整数倍になるように制御する方法が提案されている。

【特許文献 1】特開平 5 - 130992 号公報（要約書）

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、近年のスイッチング電源装置では、EMC (Electro Magnetic Compatibility) 対策として、スイッチング回路の後段に電圧共振型や電流共振型の共振回路を設けて不要な周波数を除去する共振型スイッチング電源が用いられている。しかしながら、このような共振型の構成では、スイッチング周波数と共振周波数により、画面上に表示される血流速度パターンにノイズが混入して誤診の危険性があるという問題点がある。

【0005】

本発明は上記従来技術の問題点に鑑み、共振回路を用いた場合に、スイッチング周波数と共振周波数により、画面上に表示される血流速度パターンに電源電圧によるノイズが混入することを防止することができるパルスドプラ超音波診断装置の電源装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は上記目的を達成するために、信号をパルス状に繰り返して送信し、受信信号を前記パルス状の信号に同期してサンプリングして前記信号の送信周波数と前記受信信号の周波数の差分であるドプラ偏移周波数を検出する測定手段の電源装置において、

交流電源を整流し、かつ平滑化した直流電源電圧に応じたデューティ比のスイッチング周波数でスイッチングしてパルス状の交流電圧を生成するスイッチング手段と、

20

前記スイッチング手段により生成された交流電圧と共振する共振手段と、

前記共振手段により共振した交流電圧を変圧して整流し、かつ平滑化して所望の電源電圧を生成する変圧整流平滑化手段と、

前記スイッチング手段の前記スイッチング周波数の正の整数倍と前記共振手段の共振周波数の正の整数倍が前記ドプラ偏移周波数の偏移領域外になるように制御する制御手段とを、

備えた構成とした。

この構成により、スイッチング周波数と共振周波数の正の整数倍がドプラ偏移周波数の偏移領域外になるように制御するので、共振回路を用いた場合に、スイッチング周波数と共振周波数により、画面上に表示される血流速度パターンに電源電圧によるノイズが混入

30

【0007】

また、本発明は上記目的を達成するために、超音波信号をパルス状に繰り返して送信し、受信信号を前記パルス状の超音波信号に同期してサンプリングして前記超音波信号の送信周波数と前記受信信号の周波数の差分であるドプラ偏移周波数を検出するパルスドプラ超音波診断装置の電源装置において、

交流電源を整流し、かつ平滑化した直流電源電圧に応じたデューティ比のスイッチング周波数でスイッチングしてパルス状の交流電圧を生成するスイッチング手段と、

前記スイッチング手段により生成された前記交流電圧と共振する共振手段と、

前記共振手段により共振した交流電圧を変圧、整流しかつ平滑化して前記所望の電源電

40

圧を生成する整流・平滑化手段と、
前記スイッチング手段の前記スイッチング周波数の正の整数倍と前記共振手段の共振周波数の正の整数倍が前記ドプラ偏移周波数の偏移領域外になるように制御する制御手段とを、

備えた構成とした。

この構成により、スイッチング周波数と共振周波数の正の整数倍がドプラ偏移周波数の偏移領域外になるように制御するので、共振回路を用いた場合に、スイッチング周波数と共振周波数により、画面上に表示される血流速度パターンに電源電圧によるノイズが混入することを防止することができる。

【0008】

50

また、本発明の電源装置において、前記共振手段が電流共振型の共振手段であることは本発明の好ましい態様である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、共振回路を用いた場合であっても、スイッチング周波数と共振周波数により、画面上に表示される血流速度パターンに電源電圧によるノイズが混入することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係るパルスドプラ超音波診断装置とその電源装置の一実施の形態を示すブロック図である。 10

【0011】

図1において、超音波送信部1は、超音波駆動パルス深度に応じたパルス繰り返し周波数(PRF)で繰り返して発生してマルチプレクサ2を介してトランスジューサ3に出力し、トランスジューサ3は超音波駆動パルスにより振動して超音波を発生して被検体に照射し、被検体からの反射信号を受信してマルチプレクサ2、超音波受信部4を介してドプラ処理部5に出力する。ドプラ処理部5は受信信号をPRFに同期してサンプリングしてドプラビート成分を検出することにより血流速度パターンを検出し、DSC(デジタル・スキャン・コンバータ)6はドプラ処理部5により検出された血流速度パターンを画像表示部7が表示可能な画像データに変換して画像表示部7に出力する。 20

【0012】

上記の各ブロック1~7に必要な電源電圧は共振型スイッチング電源10から供給される。共振型スイッチング電源10は一例としてハーフブリッジ形DC-DCコンバータで構成され、入力電源としての交流電源を整流回路11により整流し、かつ平滑化して直流電圧を生成し、整流回路11により生成された直流電圧を、FETなどのスイッチング素子Q1、Q2を有するスイッチング回路12により所望の電源電圧に応じたデューティ比のスイッチング周波数 f_d でスイッチングして交流電圧を生成し、スイッチング回路12により生成された交流電圧を共振回路13により共振周波数 $f_r (= f_d)$ で共振させ、共振回路13により共振した交流電圧を、トランス及び整流・平滑化回路を有するコンバータ用トランス14により出力電圧を変換する。 30

【0013】

ここで、送信超音波の周波数 f_c とこの周波数 f_c に対応した検出範囲 $\pm f$ とが成す範囲内で受信超音波の周波数の差分であるドプラ偏移周波数 f_e は、図2に示すように血流速度に応じて $f_c - f \sim f_c + f$ の範囲で遷移する。したがって、スイッチング回路12のスイッチング周波数 $f_d \times N$ (Nは正の整数)と共振回路13の共振周波数 $f_r \times N$ が $f_c - f \sim f_c + f$ の範囲内であると、画像表示部7の画面上に表示される血流速度パターンにノイズが混入して誤診の危険性がある。そこで、本発明では、ドプラ偏移周波数 f_e の下限 $f_c - f$ より下側の周波数を f_{s1} とし、ドプラ偏移周波数 f_e の上限 $f_c + f$ より上側の周波数を f_{s2} として、超音波送信部1のPRFを切り替えるごとに、周波数設定部8がスイッチング回路12のスイッチング周波数 f_d が 40

$$f_{s1} = f_d \times N < f_c - f$$

$$f_{s2} = f_d \times N > f_c + f$$

になるように制御する。また、共振素子選択部9は共振回路13の共振素子(後述)を選択して共振周波数 $f_r \times N$ も合わせて、ドプラ偏移周波数 f_e の偏移領域 $f_c - f \sim f_c + f$ 外になるように変化させる。

【0014】

図3(a)はドプラ診断画像の血流速度パターンのベースライン(速度=0)が下、 f が上になるように表示した例を示し、図3(b)は血流速度パターンのベースラインが中央、 $f/2$ 、 $-f/2$ がそれぞれ上、下になるように表示した例を示し、図3(c)は血流速度パターンのベースラインが上、 $-f$ が下になるように表示した例を示す。 50

いずれの場合にも、スイッチング周波数 $f_d \times N$ と共振周波数 $f_r \times N$ がドブラ偏移周波数 f_e の下限 f_{c-} より下側の周波数 f_{s1} になるように、かつドブラ偏移周波数 f_e の上限 f_{c+} より上側の周波数 f_{s2} になるように制御するので、血流速度パターンにはノイズが混入しない。

【0015】

ここで、共振回路13が電流共振型の場合、図4(a)に示すようにスイッチング回路12のスイッチングがオンのときに共振し、また、共振回路13が電圧共振型の場合、図4(b)に示すようにスイッチング回路12のスイッチングがオフのときに共振するが、いずれの場合にも共振周波数 f_r は同じである。

【0016】

図5は共振回路13内の要部であるLC回路部分を示し、インダクタンス L_1 、 L_2 の並列回路とコンデンサ C_1 、 C_2 の並列回路を直列に接続してインダクタンス L_1 、 L_2 の前段、コンデンサ C_1 、 C_2 の後段にそれぞれ半導体スイッチやリレーなどの切り替えスイッチ S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 を設けて共振周波数 f_r を変化させる。図5によれば、LC回路部分はスイッチ $S_1 \sim S_4$ を選択的にオン、オフにすることにより、 $L_1 + C_1$ のみ、 $L_1 + C_2$ のみ、 $L_1 + L_2 + C_1$ のみ、 $L_1 + C_1 + C_2$ のみ、 $L_1 + L_2 + C_1 + C_2$ などにより構成することができ、このため、共振周波数 f_r が可変の共振回路13を構成することができる。

続いて、共振回路13により共振した交流電圧を、トランス及び整流・平滑化回路を有するコンバータ用トランス14により出力電圧を変換する。

以上のことより、任意のPRF及び送信周波数に対して、ドブラ偏移周波数 f_e を偏移領域外に設定でき、共振回路を用いた場合であっても、スイッチング周波数と共振周波数により、画面上に表示される血流速度パターンに電源電圧によるノイズが混入することを防止することができる。

【産業上の利用可能性】

【0017】

本発明は、共振回路を用いた場合に、スイッチング周波数と共振周波数により、画面上に表示される血流速度パターンに電源電圧によるノイズが混入することを防止することができるという効果を有し、パルスドブラ超音波診断装置などに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に係るパルスドブラ超音波診断装置とその電源装置の一実施の形態を示すブロック図

【図2】ドブラ偏移周波数の偏移領域とスイッチング周波数及び共振周波数の関係を示す説明図

【図3】血流速度パターンを示す説明図 (a) ベースラインが下の場合 (b) ベースラインが中央の場合 (c) ベースラインが上の場合

【図4】図1の共振回路の動作を示す説明図 (a) 電流共振型の場合 (b) 電圧共振型の場合

【図5】図1の共振回路内の要部であるLC回路部分を示すブロック図

【符号の説明】

【0019】

- 8 周波数設定部(制御手段)
- 9 共振素子選択部
- 10 共振型スイッチング電源
- 12 スwitching回路(switching手段)
- 13 共振回路(共振手段)
- 14 コンバータ用トランス(変圧・整流・平滑化手段)

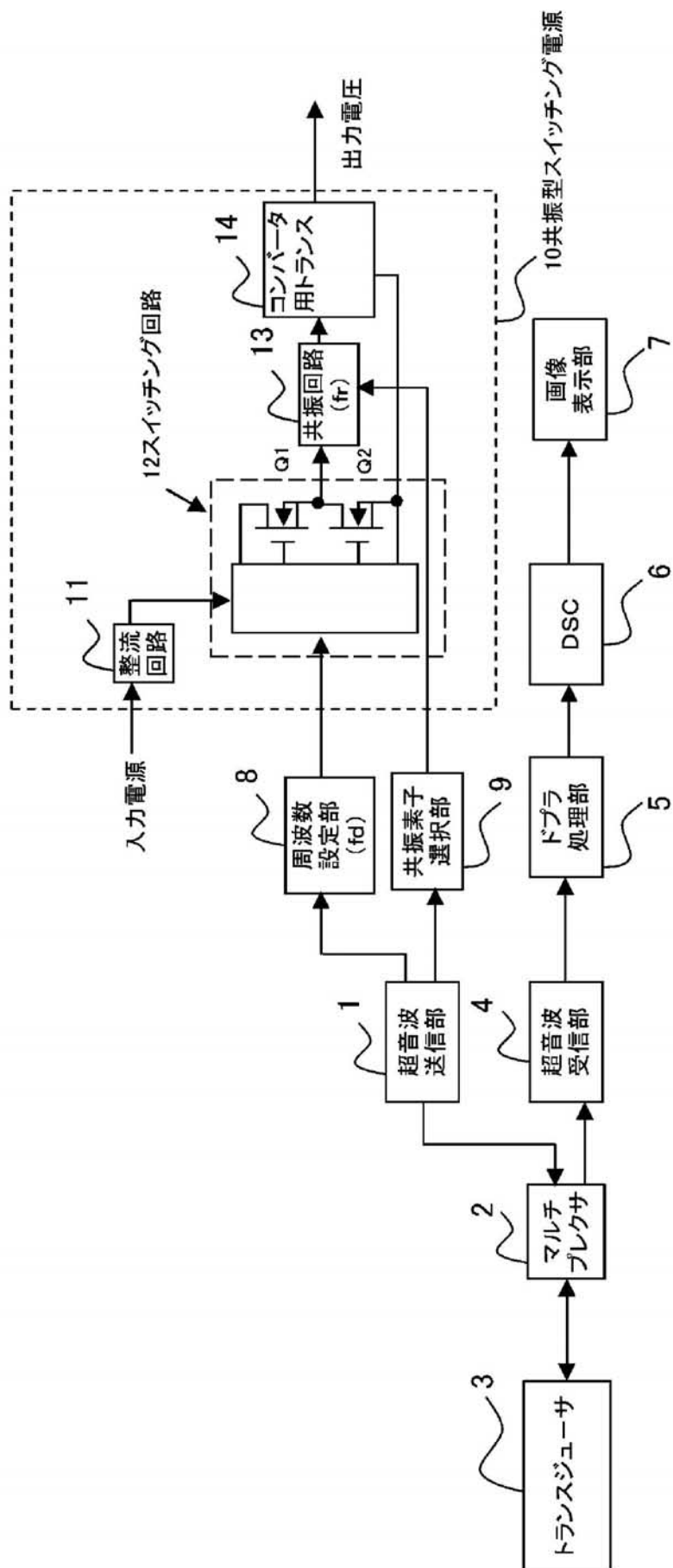
10

20

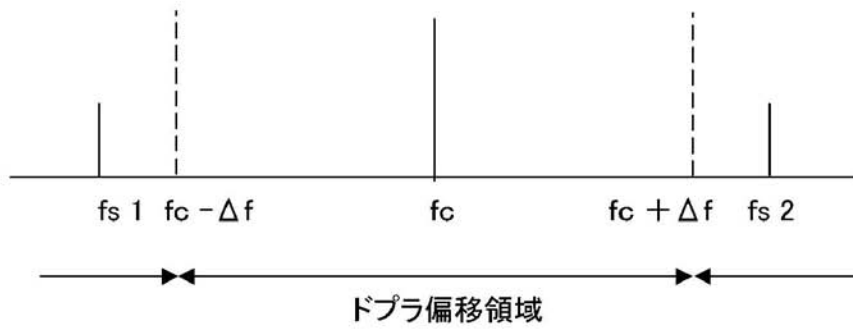
30

40

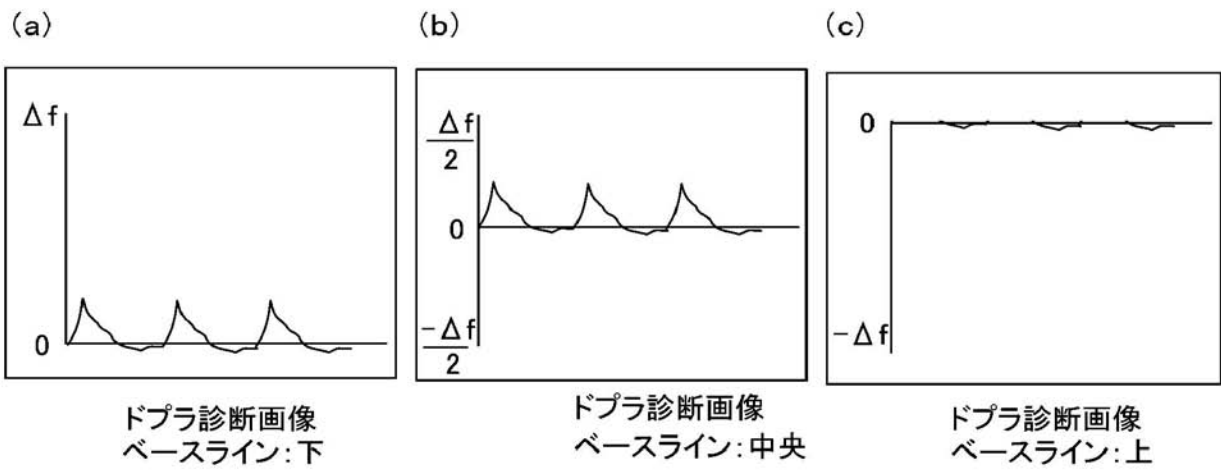
【 図 1 】



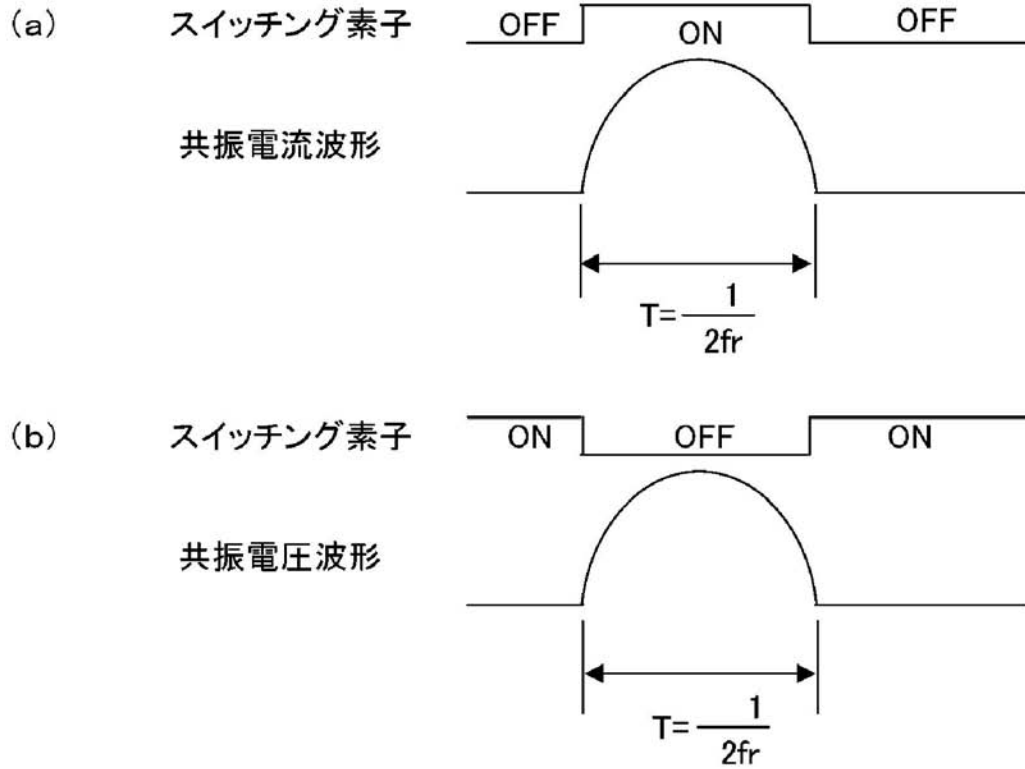
【 図 2 】



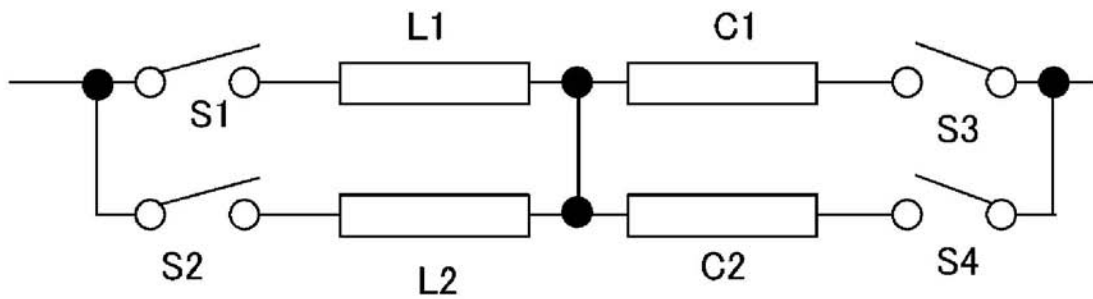
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



L1-L2: インダクタンス
 C1-C2: コンデンサ
 S1-S4: 半導体スイッチ又はリレー

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2007029198A5	公开(公告)日	2008-09-04
申请号	JP2005213510	申请日	2005-07-22
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	馬場末雄 中村満之		
发明人	馬場 末雄 中村 満之		
IPC分类号	A61B8/06		
FI分类号	A61B8/06		
F-TERM分类号	4C601/DD03 4C601/DE03 4C601/EE02 4C601/JB60		
其他公开文献	JP4657044B2 JP2007029198A		

摘要(译)

解决的问题：当使用谐振电路时，通过开关频率和共振频率，防止电源电压引起的噪声混入屏幕上显示的血流速度模式中。 解决方案：一种脉冲多普勒超声诊断设备，该设备以PRF重复发送超声脉冲，与PRF同步采样接收信号，并检测作为超声发射频率和接收频率之差的多普勒频移频率。在该电源装置中，控制开关电路12的开关频率 f_d 的正整数倍和谐振电路13的谐振频率 f_r 的正整数倍而落在多普勒频移频率 f_e 的移位区域之外。 [选型图]图1