

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】令和6年6月13日(2024.6.13)

【公開番号】特開2023-5370(P2023-5370A)

【公開日】令和5年1月18日(2023.1.18)

【年通号数】公開公報(特許)2023-010

【出願番号】特願2021-107230(P2021-107230)

【国際特許分類】

A 61 B 5/0225(2006.01)

10

【F I】

A 61 B 5/0225 F

【手続補正書】

【提出日】令和6年6月4日(2024.6.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

【特許請求の範囲】

【請求項1】

血圧測定用カフに接続される流路を開閉する弁を駆動する第1の駆動信号と、前記カフに流体を供給するポンプを駆動する第2の駆動信号とを生成する血圧測定用駆動回路であって、

前記第1の駆動信号と前記第2の駆動信号は、電源回路から供給された共通の電源電圧から生成され、前記第1の駆動信号の波形及び前記第2の駆動信号のピーク電圧の包絡線は同じタイミングで変化する共通の形状を有する、血圧測定用駆動回路。

【請求項2】

前記第2の駆動信号を出力する制御回路と、

前記電源電圧を前記第1の駆動信号及び前記第2の駆動信号に対応する電圧値に変圧し、変圧された前記電源電圧を前記制御回路及び前記弁に出力する変圧回路と、
を含む請求項1に記載の血圧測定用駆動回路。

30

【請求項3】

前記変圧回路は、前記電源電圧を昇圧する昇圧回路である、請求項2に記載の血圧測定用駆動回路。

【請求項4】

前記変圧回路は、前記弁及び前記制御回路に出力する電圧値を漸次増加させる、請求項2又は請求項3に記載の血圧測定用駆動回路。

【請求項5】

前記弁を駆動する電圧値は前記ポンプの駆動開始時の電圧よりも高く、

前記変圧回路は、前記電源電圧を前記弁を駆動する電圧値に変圧し、その後、前記弁の駆動が維持される電圧値であって、且つ、前記ポンプを駆動する電圧値に変圧する、請求項2乃至請求項4のいずれか一項に記載の血圧測定用駆動回路。

40

【請求項6】

前記制御回路は、前記弁及び前記ポンプが動作するために必要な電圧以上である実効電圧を有するPWM信号を前記第1の駆動信号及び前記第2の駆動信号として前記ポンプ及び前記弁に出力する、請求項2に記載の血圧測定用駆動回路。

【請求項7】

前記制御回路は、前記弁及び前記ポンプに出力する前記実効電圧の電圧値を漸次増加さ

50

せる、請求項 6 に記載の血圧測定用駆動回路。

【請求項 8】

前記弁を駆動する電圧値は前記ポンプの駆動開始時の電圧よりも高く、

前記制御回路は、前記実効電圧を、前記弁を駆動する電圧値に設定し、その後、前記弁の駆動が維持される電圧値であって、且つ、前記ポンプを駆動する電圧値に設定する、請求項 6 又は請求項 7 に記載の血圧測定用駆動回路。

【請求項 9】

流体が供給されるカフと、

前記カフに前記流体を供給するポンプと、

前記カフに接続される流路を開閉する弁と、

電源回路と、

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の血圧測定用駆動回路と、

電圧の制御信号を、前記血圧測定用駆動回路に出力するプロセッサと、

を備える血圧測定装置。

10

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 3】

20

このような血圧測定装置は、血圧を測定するセンシングカフ及びセンシングカフを生体に向かって押圧する押圧カフを含む複数のカフを備える技術が知られている。血圧測定装置は、ポンプを有しており、ポンプによって流体、例えば空気をカフに供給する。また、カフに供給した空気を排気するために、例えば、血圧測定装置は、排気用の弁を有する構成が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。例えば、ポンプは、圧電素子と圧電素子に連結されたダイアフラムとを備え、交流電圧が印加されることにより、圧電素子が振動し、圧電素子の振動によってダイアフラムが振動して、流体を送り出す圧電ポンプである。例えば、弁は、静電容量式であり、非通電時に弁体が流路を開放する常開タイプの排気弁である。

【手続補正 3】

30

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 4】

このような血圧測定装置は、ポンプを駆動するポンプ駆動回路と、弁を駆動する弁駆動回路とを有する。そして、血圧測定開始の指令が入力されると、血圧測定装置のプロセッサは、弁駆動回路に制御信号を出力する。弁駆動回路は、制御信号に基づいて、弁を閉鎖する。その後、プロセッサは、ポンプ駆動回路に制御信号を出力する。ポンプ駆動回路は、制御信号に基づいて、ポンプを駆動し、カフに空気を送る制御を行う。ポンプ駆動回路は、ポンプにより供給された空気によりカフを膨張させて、カフを徐々に加圧していく。そして、血圧測定装置は、圧力センサにより検出されたカフの圧力から血圧値を算出する。血圧値の算出後、プロセッサは、ポンプ駆動回路へポンプを停止する信号を出力し、ポンプ駆動回路がポンプを停止する。また、プロセッサは、弁駆動回路に弁を開く制御信号を出力する。弁駆動回路は、弁を開き、これにより、カフ内の空気が排気される。このように、血圧測定装置は、プロセッサからの制御信号によって、弁駆動回路及びポンプ駆動回路によって弁及びポンプを制御し、血圧測定に要するカフの圧力を測定する。

40

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

50

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

この態様によれば、カフに接続される弁及びカフに流体を供給するポンプを、電源回路から供給される共通の電源電圧により生成される第1の駆動信号及び第2の駆動信号によって駆動することができる。また、第1の駆動信号の波形及び第2の駆動信号の包絡線は、同じタイミングで変化する共通の形状を有する。このため、弁及びポンプにそれぞれ駆動回路を設けることなく、一つの血圧測定用駆動回路でポンプ及び弁を駆動することができる。よって、駆動回路を血圧測定装置に用いることで、血圧測定装置の小型化及び部品点数の削減が可能となる。

10

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

上記一態様の血圧測定用駆動回路であって、前記第2の駆動信号を出力する制御回路と、前記電源電圧を前記第1の駆動信号及び前記第2の駆動信号に対応する電圧値に変圧し、変圧された前記電源電圧を前記制御回路及び前記弁に出力する変圧回路と、を含む血圧測定用駆動回路が提供される。

20

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

上記一態様の血圧測定用駆動回路であって、前記弁を駆動する電圧値は前記ポンプの駆動開始時の電圧よりも高く、前記変圧回路は、前記電源電圧を前記弁を駆動する電圧値に変圧し、その後、前記弁の駆動が維持される電圧値であって、且つ、前記ポンプを駆動する電圧値に変圧する、血圧測定用駆動回路が提供される。

30

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

この態様によれば、弁を駆動する電圧がポンプの駆動開始時の電圧よりも高い場合であっても、血圧測定用駆動回路は、弁及びポンプを同じ制御回路を用いて駆動することができる。よって、血圧測定用駆動回路の小型化が可能となる。

40

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

この態様によれば、制御回路が、カフに流体を供給するポンプ、及び、カフに接続される弁を動作するために必要な電圧以上の実効電圧を有するPWM信号を第1の駆動信号及び第2の駆動信号とすることができる。よって、制御回路は、1つの回路ブロックに設けることができるため、ポンプ及び弁を駆動する駆動回路の小型化及び部品点数の削減が可能となる。よって、血圧測定用駆動回路を血圧測定装置に用いることで、血圧測定装置の

50

小型化ができる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

上記一態様の血圧測定用駆動回路であって、前記弁を駆動する電圧値は前記ポンプの駆動開始時の電圧よりも高く、前記制御回路は、前記実効電圧を、前記弁を駆動する電圧値に設定し、その後、前記弁の駆動が維持される電圧値であって、且つ、前記ポンプを駆動する電圧値に設定する、血圧測定用駆動回路が提供される。

10

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

この態様によれば、弁を駆動する電圧がポンプの駆動開始時の電圧よりも高い場合であっても、血圧測定用駆動回路は、弁及びポンプを同じ制御回路を用いて駆動することができる。よって、血圧測定用駆動回路の小型化が可能となる。

20

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

この態様によれば、カフに流体を供給するポンプ及びカフに接続される弁を、電源回路から供給される共通の電源電圧により生成される第1の駆動信号及び第2の駆動信号によって駆動することができる。このため、弁及びポンプにそれぞれ駆動回路を設けることなく、一つの血圧測定用駆動回路でポンプ及び弁を駆動することができる。このため、血圧測定用駆動回路は、1つの回路ブロックに設けることができるため、血圧測定用、駆動回路の小型化及び部品点数の削減が可能となる。よって、血圧測定装置の小型化ができる。

30

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

弁16は、例えば、弁16の開度又は流路部15の開口面積が、流体抵抗を極力低くなるように設定され、急速な排気を可能とする急速排気弁である。弁16は、血圧測定時にカフ70へ空気を供給するときにおいて、閉状態に切り替えられる。また、弁16は、カフ70内の空気を排気するときにおいて、制御基板20に制御されることで閉状態から開状態へ切り替えられる。また、弁16は、開度の調整が可能に形成されていてもよい。

40

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

例えば、プロセッサ56は、血圧測定装置1全体の動作を制御するメインCPU及び流

50

体回路の動作を制御するサブCPUを含む。なお、例えば、制御部55は、血圧測定装置1の全ての制御を一つのCPUで行う構成であってもよい。また、例えば、プロセッサ56は、圧力センサ17が出力する電気信号から、最高血圧及び最低血圧などの血圧値や心拍数などの測定結果を求め、この測定結果に対応した画像信号を表示装置12へ出力する。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

電源回路57は、電力供給部18から供給された電力を駆動ブロック58に供給する。なお、電源回路57は、さらに、表示装置12、操作装置13、圧力センサ17、通信装置19及びプロセッサ56に、駆動用の電力を供給する構成であってもよい。また、例えば、電力供給部18から供給された電力を駆動ブロック58に供給する電源回路57に加え、電力供給部18から供給された電力を表示装置12、操作装置13、圧力センサ17、通信装置19及びプロセッサ56に供給する電源回路を制御部55が備える構成であってもよい。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

20

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

センシングカフ73は、ポンプ14により空気が供給される。センシングカフ73は、血圧測定装置1を生体に装着したときに、手首(生体)200の動脈が存する領域に配置される。血圧測定において、血圧を算出するための圧力を検出するために用いられるセンシングカフ73は、空気が供給され、そして、膨張した押圧カフ71によって押圧されることで、手首200の動脈が存する領域を圧迫する。センシングカフ73は、例えば、一つの空気袋により形成される。

30

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

昇圧回路59は、電源回路57から入力される電圧1を、制御回路60から指令される電圧信号に基づき、弁16が閉塞する方向に駆動する電圧2に昇圧させ、昇圧した電圧を制御回路60及び弁16に出力する。制御回路60は、電圧2及び周波数信号により矩形信号を生成し、ポンプ14に出力する。ここで、プロセッサ56から出力される電気信号は、血圧測定開始時t1から、弁16が確実に閉塞する所定時間経過時t2までの間、弁16が閉鎖する電圧値に維持される。これにより、t1からt2までの間の電圧2によって、弁16は閉塞する。そして、矩形信号の電圧値及び周波数に応じてポンプ14のダイアフラムが振動することにより、カフ70内の圧力が上昇する。

40

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

50

血圧測定開始時 t_1 から所定時間経過時 t_2 の後、プロセッサ 5 6 は、ポンプ 1 4 を駆動する電圧値であって、且つ、閉塞した弁 1 6 が開放しない電圧値に対応する電圧信号を制御回路 6 0 に出力する。このとき、ポンプ 1 4 を駆動する電圧値が漸次増加するように、プロセッサ 5 6 は、電圧信号を出力する。これにより、所定時間経過時 t_2 から血圧測定終了時 t_3 まで、弁 1 6 は閉鎖状態が維持され、そして、昇圧回路 5 9 から出力される電圧 2 の電圧が漸次増加する。制御回路 6 0 は、入力された電圧 2 によって矩形信号を生成する。このため、ポンプ 1 4 に入力される矩形信号の振幅値は、漸次増加していく。よって、ポンプ 1 4 によりカフ 7 0 へ供給される空気量が漸次増加し、カフ 7 0 内の圧力が漸次増加する。

【手続補正 1 8】

10

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 9】

プロセッサ 5 6 は、弁 1 6 が閉塞され、そして、ポンプ 1 4 が駆動された後に、カフ 7 0 が目標速度で加圧されているか否かを判定する（ステップ ST 1 2）。例えば、プロセッサ 5 6 は、カフ 7 0 に接続された圧力センサ 1 7 で検出されたカフ 7 0 内の圧力の時間に対する変化量を算出し、カフ 7 0 内の圧力の変化量と、記憶部 5 4 に予め記憶された、カフ 7 0 の加圧速度とを比較することで、カフ 7 0 が目標速度で加圧されているか否かを判定する。カフ 7 0 が目標の速度で加圧されていない場合、例えば、加圧速度が目標速度よりも速いか又は遅い場合（ステップ ST 1 2 の NO）には、修正した周波数信号及び電圧信号を制御回路 6 0 へ出力する（ステップ ST 1 3）。

20

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 0】

なお、修正した周波数信号及び電圧信号は、プロセッサ 5 6 が記憶部 5 4 に格納されたデータテーブルに基づいて読み出して修正用の周波数信号及び電圧信号を出力してもよく、また、プロセッサ 5 6 がプログラム等に準じて修正した周波数信号及び電圧信号を算出してもよく、他の方法により修正した周波数信号及び電圧信号を生成してもよい。

30

【手続補正 2 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 4】

このように構成された駆動ブロック（駆動回路）5 8 を含む血圧測定装置 1 によれば、弁 1 6 の駆動及びポンプ 1 4 を駆動する矩形信号の生成に、1 つの昇圧回路 5 9 から出力した昇圧電圧を用いることができる。即ち、弁 1 6 の駆動電圧（第 1 の駆動信号）及びポンプ 1 4 の駆動信号（矩形信号、第 2 の駆動信号）は同じ電圧値となる。即ち、弁 1 6 の駆動電圧（第 1 の駆動信号）の波形及びポンプ 1 4 の駆動信号（矩形信号、第 2 の駆動信号）の包絡線は、同じタイミングで変化する共通の形状を有する。

40

【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

50

【0098】

また、血圧測定装置1は、カフ70内の空気の排気を行う弁16に常開タイプを用いる。よって、血圧測定装置1は、異常時に駆動ブロック58を停止することで、ポンプ14からカフ70へ空気を供給することを停止することに加え、弁16を開放し、カフ70内の空気を急速排気することができる。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0106

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

【0106】

そして、制御回路60は、このPWM信号を駆動信号として弁16とポンプ14に出力する。実効電圧は、弁16が動作するために必要な電圧以上であり、かつポンプ14から排出される空気量を制御するために適切な電圧として生成される。例えば、図4及び図7に示す電圧2及び矩形信号のように、実効電圧の電圧値（実効値）を漸次増加させてよく、また、弁16の駆動電圧に対応する電圧値（実効値）に制御し、その後、ポンプ14の駆動電圧に対応する電圧値（実効値）に制御する構成でもよい。なお、例えばポンプ14にロータリー式、弁16にソレノイド式を用いることができる。これにより、制御回路60を含む駆動ブロック58は、1つのPWM信号によってポンプ14及び弁16を駆動することができる。また、駆動ブロック58は、デューティー比を制御する制御回路60とすることで、変圧回路59を要しないことから、小型化及び部品点数の削減が可能となる。

20

【手続補正23】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正の内容】

30

40

50

【図5】

