

【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7部門第1区分

【発行日】平成27年10月15日(2015.10.15)

【公開番号】特開2014-60023(P2014-60023A)

【公開日】平成26年4月3日(2014.4.3)

【年通号数】公開・登録公報2014-017

【出願番号】特願2012-203927(P2012-203927)

【国際特許分類】

H 0 5 G 1/10 (2006.01)

【F I】

H 0 5 G 1/10

【手続補正書】

【提出日】平成27年8月27日(2015.8.27)

【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】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

X線を発生するX線源に電力を供給する高電圧変換部と、前記高電圧変換部の入力段に設置したコンデンサと、X線透視、及びX線撮影の際に、前記高電圧変換部に電力を供給する蓄電池と、前記蓄電池から前記高電圧変換部に電力供給する際、該供給する電圧値を制御する電圧変換制御部と、を有するX線高電圧発生装置において、

前記電圧変換制御部は、前記蓄電池の電圧値を降圧した電圧を用いて前記コンデンサを充電する降圧回路部と、前記蓄電池の電圧値をそのまま用いて前記コンデンサを充電する並列接続回路部と、を有し、前記蓄電池の電圧値と前記コンデンサの電圧値の差分電圧値に基づいて、前記降圧回路部及び前記並列接続回路部の何れか一方を用いて前記コンデンサを充電することを特徴とするX線高電圧発生装置。

【請求項2】

前記差分電圧値は前記蓄電池の電圧値から前記コンデンサの電圧値を差分した値であり、該差分電圧値が予め定めた値より大きい場合は前記降圧回路部を用いて、該差分電圧値が予め定めた値以下の場合は前記並列接続回路部を用いて、前記コンデンサを充電することを特徴とする請求項1に記載のX線高電圧発生装置。

【請求項3】

前記予め定めた値はゼロであることを特徴とする請求項2に記載のX線高電圧発生装置。

【請求項4】

前記降圧回路部は、前記蓄電池と前記コンデンサの間に配置されたインダクタを有した降圧チョッパー回路により構成され、前記並列接続回路部の一部は、前記インダクタを短絡するスイッチにより構成されることを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載のX線高電圧発生装置。

【請求項5】

前記X線源と、前記X線源に電力を供給するX線高電圧発生装置と、前記X線源と対向設置され前記X線源から照射され被検体を透過したX線を検出するX線検出器と、前記X線検出器から出力されたX線信号に対して画像処理を行なうX線画像処理部と、前記X線画像処理部によって画像処理されたX線画像を表示する表示部と、を有する移動型X線透視撮影装置であって、

前記X線高電圧発生装置は、請求項1乃至4の何れか一項に記載のX線高電圧発生装置であることを特徴とする移動型X線透視撮影装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

電圧変換制御部105は、蓄電池104の一端に接続されたスイッチ205と、スイッチ205に直列に接続されたインダクタ206と、スイッチ205とインダクタ206との接続部に一端が接続されて、他端が蓄電池104の他端に接続されたダイオード207で構成された降圧回路部、ここでは降圧チョッパー回路部と、インダクタ206に並列に接続されたスイッチ208と、蓄電池104に並列に接続された蓄電池104の電圧値Vbを検出する蓄電池電圧値検出器209と、コンデンサ103に並列に接続されたコンデンサ103に蓄えられた電圧値Vcを検出するコンデンサ電圧値検出器210と、スイッチ205及びスイッチ208を制御するスイッチ制御部211と、蓄電池電圧値検出器209とコンデンサ電圧値検出器210により検出されたそれぞれの電圧値を用いて電圧値の差分を算出する電圧差比較回路212と、操作者によりキーボードなどで構成された入力部215を用いて入力された情報に基づいてX線の照射条件を設定するX線照射条件設定部213と、を有する。

【手続補正3】

【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】

操作者はX線高電圧発生装置1を起動させた後、入力部215を用いてX線照射条件設定部213にX線透視を行うよう入力する。スイッチ制御部211は、X線照射条件設定部213に設定されたX線照射条件と、蓄電池電圧値検出器209により検出された電圧値Vbと、コンデンサ電圧値検出器210により検出された電圧値Vcに基づいてスイッチ205及びスイッチ208のスイッチング制御を開始する。通常、X線高電圧発生装置1の起動前の電圧値Vcは0(V)である。ここで、X線透視に際しコンデンサ103に必要とする電圧値をVt(Vb > Vt)とすると、スイッチ制御部211は、電圧値Vc = Vtとなるまで、スイッチ205及びスイッチ208のスイッチング制御を開始する。具体的には、スイッチ208をOFF、スイッチ205を所定の間隔でON/OFF動作を繰り返す制御を行う。つまり、スイッチ205、インダクタ206、及びダイオード207で構成された降圧チョッパー回路部により、蓄電池104の電圧値Vbを降圧した電圧をもって、コンデンサ103に対し徐々に充電を開始する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

電圧値Vcの上昇に伴い電圧変換制御部105から出力する電圧も徐々に上昇させるようスイッチ205のON/OFF動作タイミングを制御する。インバータ回路201を制御する制御部214は、コンデンサ電圧値検出器210と入力部215から、コンデンサ103の電圧値Vcが、入力部215によって入力されたX線照射条件に相当する電圧になったことを確認すると、特に図示しない通知部を用いて操作者にX線透視が可能となったことを通知すると共に、特に図示しない入力部215に備えたX線透視スイッチのON動作を有効にする。操作者は通知部によりX線透視が可能であることを認識すると、X線透視スイッチをONする。X線透視スイッチからのON情報により、制御部214は、インバータ回路201内部のスイッチを用いてX線源101へ

の電力供給し、X線源101からX線の照射が開始される。X線透視が開始されるとスイッチ制御部211は、電圧値Vcが電圧値Vtを維持するようにスイッチ205のON / OFF動作タイミングを制御する。

#### 【手続補正5】

【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】

次に、X線透視により関心部位の位置が把握されると、この関心部位における詳細画像を取得するために操作者は入力部215を用いてX線照射条件設定部213にX線撮影を行うよう入力する。スイッチ制御部211は、X線照射条件設定部213に設定されたX線照射条件と、電圧差比較回路212にて算出された電圧値Vbから電圧値Vcを引いた差分電圧値Vbcに基づいて、スイッチ205及びスイッチ208のスイッチング制御を開始する。ここで、X線撮影に際しコンデンサ103に必要とする電圧値はVs(Vb = Vs)である。スイッチ制御部211は、差分電圧値Vbc = 0(V)となるまで、スイッチ205及びスイッチ208のスイッチング制御を開始する。この際のスイッチング制御は、X線透視の際と同様に降圧チョッパー回路部により、蓄電池104の電圧値Vbを降圧した電圧をもって、コンデンサ103に対し徐々に充電を開始する。

#### 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0022】

電圧値Vcの上昇に伴い電圧変換制御部105から出力する電圧も徐々に上昇させるようスイッチ205のON / OFF動作タイミングを制御する。X線透視の場合と異なりX線撮影の場合は、コンデンサ103の電圧が目標とする電圧、つまり差分電圧値Vbc = 0(V)となった時点で、スイッチ205、スイッチ208を共にONにする。スイッチ208は、ONすることでインダクタ206を短絡し、蓄電池104からコンデンサ103を見たい際にインダクタ206を介すことなくコンデンサ103と蓄電池104とを直接並列に接続させる並列接続回路部である。また、この際、スイッチ205は並列接続回路部の一部として機能する。これにより、X線撮影の際にインバータ回路201が所望する瞬時大電流を供給することが可能になる。仮に、蓄電池の電圧値VbをX線撮影に際しコンデンサ103に必要とする電圧値Vsより低い電圧に設定した場合、電圧変換制御部105内に昇圧回路を設け、電圧値Vbを昇圧する必要があり、X線撮影の際、この昇圧回路による電流供給の遅延が発生してしまう。

#### 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0023】

制御部214は、コンデンサ電圧値検出器210と入力部215から、コンデンサ103の電圧値Vcが、入力部215によって入力されたX線照射条件に相当する電圧になったことを確認すると、特に図示しない通知部を用いて操作者にX線撮影が可能となったことを通知すると共に、特に図示しない入力部215に備えたX線撮影スイッチのON動作を有効にする。操作者は通知部によりX線撮影が可能であることを認識すると、X線撮影スイッチをONする。X線撮影スイッチからのON情報により、制御部214は、インバータ回路201内部のスイッチを用いてX線源101への電力供給し、X線源101からX線を照射させる。

#### 【手続補正8】

【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】

ステップS301では、蓄電池電圧値検出器209とコンデンサ電圧値検出器210により、蓄電池104の電圧値Vbと、コンデンサ103の電圧値Vcが検出される。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

図4に示すように、本発明の移動型X線透視撮影装置2は、被検体3に対してX線を発生するX線源101と、X線源101からのX線照射の方向を円錐、四角錐状、あるいは多辺角錐状に制御するコリメータ401と、X線源101と対向設置され、X線源101から照射され被検体3を透過したX線を検出するX線検出器402と、X線源101とX線検出器402を対向させた位置で支持するC型形状のアーム403と、C型形状のアーム403を支持し移動させるアーム移動機構404と、アーム移動機構404を設置する本体405と、本体405に設置され本体405を床面406に対して移動可能にする車輪407と、X線源101に供給するX線高電圧発生装置1と、X線検出器402から出力されたX線信号に対して画像処理を行なうX線画像処理部408と、X線画像処理部408から出力されたX線画像を記憶する外部記憶部409と、X線画像処理部408によって画像処理されたX線画像等を表示する表示部410と、上記各構成要素を制御する制御部214と、制御部214、及び、図2に示すX線照射条件設定部213に対して指令を行なう入力部215と、備えている。

【手続補正10】

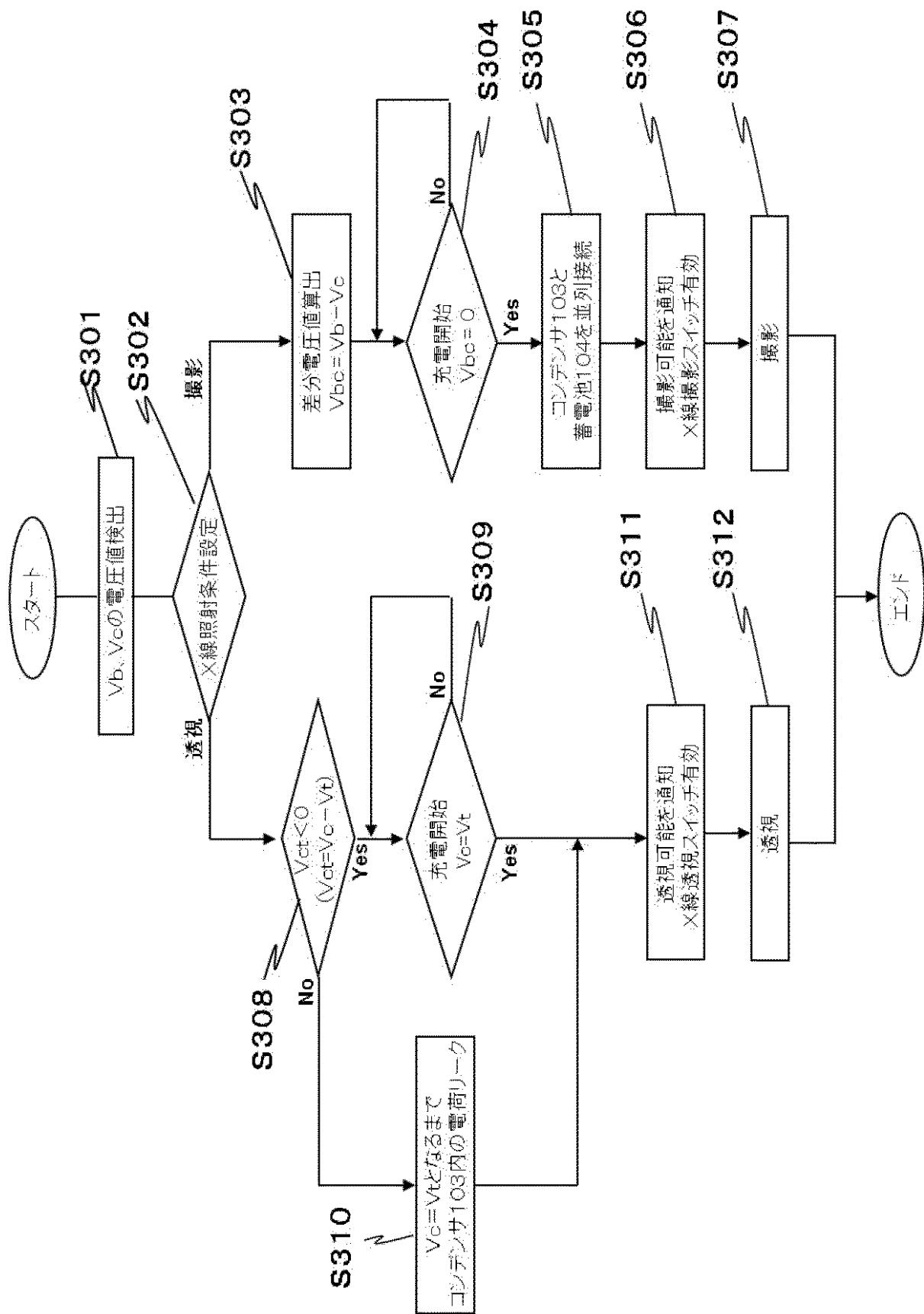
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図3】



【手続補正11】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4】

