

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6132572号
(P6132572)

(45) 発行日 平成29年5月24日 (2017.5.24)

(24) 登録日 平成29年4月28日 (2017.4.28)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 6/00 (2006.01)
H 0 5 G 1/10 (2006.01)A 6 1 B 6/00 3 2 0 Z
H 0 5 G 1/10

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-22366 (P2013-22366)
 (22) 出願日 平成25年2月7日 (2013.2.7)
 (65) 公開番号 特開2014-150948 (P2014-150948A)
 (43) 公開日 平成26年8月25日 (2014.8.25)
 審査請求日 平成28年2月1日 (2016.2.1)

(73) 特許権者 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 110000866
 特許業務法人三澤特許事務所
 (72) 発明者 吉江 翔太郎
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 高橋 克夫
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 政橋 順史
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主電源と、

電池部、X線管に高電圧を印加する高電圧発生部、前記主電源を監視することによって、前記主電源が前記高電圧発生部へ供給可能な第1の電力を算出する主電源監視部、及び、指定された検査項目に基づいて、前記高電圧発生部で使用される電力である使用予定電力を算出し、前記電池部から供給される電力である第2の電力を算出する算出部を含み、被検体を検査する第1及び第2の検査部と、

前記主電源監視部が算出した前記第1の電力の算出値と前記第2の電力の算出値との合計である合計電力値を第1の検査部について逐次監視し、前記合計電力値が指定された閾値を下回ったとき、第2の検査部の前記電池部から前記第1の検査部の前記高電圧発生部へ電力を供給するように前記第2の検査部と前記第1の検査部とを制御する中央制御部と

、

を有することを特徴とするX線診断装置。

【請求項 2】

前記算出部は、検査項目と検査条件とを対応付けて予め記憶する記憶部を有し、前記指定された検査項目に対応付けられた前記検査条件を前記記憶部から読み出し、読み出した前記検査条件に基づいて前記使用予定電力を算出することを特徴とする請求項1に記載のX線診断装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態はX線診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

X線診断装置は、X線管とX線検出器とを互いに対峙するように配置させ、X線管により発生されたX線を被検体に照射し、被検体を透過したX線をX線検出器によって検出することにより、被検体の内部形態を画像化する検査を行う装置である。

【0003】

X線診断装置を動作させるためには、その動作に必要な電力を安定的にX線診断装置へ供給する主電源が必要である。この主電源として商用電源が用いられていた。また、主電源による電力供給が不安定な地域における医療機関のため、商用電源と電池とを切り替えて電源とするX線診断装置があった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-129087号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

従来、商用電源と電池とを切り替えて電源とするX線診断装置の電池は、X線診断装置が使用されていない間、自由放電により蓄電量が減少する。従って、電池から供給される電力が不足することを防ぐために、電池はX線診断装置が使用される毎に満充電の状態に充電されていた。それにより、電池の充放電回数が多く、電池の寿命が短かった。また、電池は、電池からの電力供給のみによって所望の検査を行い得る容量を必要とした。換言すると、従来のX線診断装置は、大容量の電池を備え、さらにその電池の寿命が短かった。それ故、従来のX線診断装置はその導入コスト及び電池の交換コストが高かった。

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、主電源からの電力供給が不安定な状況において使用でき、さらに低コストであるX線診断装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

実施形態のX線診断装置は、主電源と、電池部、X線管に高電圧を印加する高電圧発生部、前記主電源を監視することによって、前記主電源が前記高電圧発生部へ供給可能な第1の電力を算出する主電源監視部、及び、指定された検査項目に基づいて、前記高電圧発生部で使用される電力である使用予定電力を算出し、前記電池部から供給される電力である第2の電力を算出する算出部を含み、被検体を検査する第1及び第2の検査部と、前記主電源監視部が算出した前記第1の電力の算出値と前記第2の電力の算出値との合計である合計電力値を第1の検査部について逐次監視し、前記合計電力値が指定された閾値を下回ったとき、第2の検査部の前記電池部から前記第1の検査部の前記高電圧発生部へ電力を供給するように前記第2の検査部と前記第1の検査部とを制御する中央制御部と、を有する。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態のX線診断装置の構成を表すブロック図。

【図2A】実施形態のX線診断装置の概略を表す模式図。

【図2B】実施形態のX線診断装置の概略を表す模式図。

【図2C】実施形態のX線診断装置の概略を表す模式図。

【図3】実施形態のX線診断装置の動作を表すフローチャート。

【図4】実施形態のX線診断装置の構成を表すブロック図。

50

【図 5 A】実施形態の X 線診断装置の概略を表す模式図。
【図 5 B】実施形態の X 線診断装置の概略を表す模式図。
【図 5 C】実施形態の X 線診断装置の概略を表す模式図。
【図 6】実施形態の X 線診断装置の動作を表すフローチャート。
【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

第 1 の実施形態

図 1 は、この実施形態の X 線診断装置 1 の構成を表すブロック図である。図 1 において、太線は電力供給ラインを表す。

【 0 0 1 0 】

10

[構成]

X 線診断装置 1 は、電力供給部 1 0 と、画像診断部 1 1 とを有する。

【 0 0 1 1 】

(電力供給部 1 0)

電力供給部 1 0 は、主電源 1 0 0 と、主電源監視部 1 0 1 と、電池部 1 0 2 と、切替部 1 0 3 とを有する。主電源 1 0 0 は、高電圧発生部 1 1 0 に第 1 の電力を供給する。ここで、第 1 の電力とは、主電源 1 0 0 から高電圧発生部 1 1 0 へ供給される電力とする。主電源 1 0 0 は、例えば交流の商用電源を含んで構成される。また、主電源 1 0 0 は、自家発電設備などの非常用発電機を含んでもよい。

【 0 0 1 2 】

20

主電源監視部 1 0 1 は、主電源 1 0 0 を監視する。主電源監視部 1 0 1 は、測定部 1 0 1 0 と第 1 の電力算出部 1 0 1 1 と A C / D C 変換部 1 0 1 2 とを有する。測定部 1 0 1 0 は、主電源 1 0 0 から印加される電圧を測定する。第 1 の電力算出部 1 0 1 1 は、測定部 1 0 1 0 が測定した電圧を受け、高電圧発生部 1 1 0 へ供給可能な第 1 の電力を算出する。主電源監視部 1 0 1 は、第 1 の電力算出部 1 0 1 1 による第 1 の電力の算出値を受け、電力情報部 1 1 0 0 へ出力する。A C / D C 変換部 1 0 1 2 は、主電源 1 0 0 からの交流電力を直流電力に変換して高電圧発生部 1 1 0 へ出力する。なお、主電源監視部 1 0 1 は、電力情報部 1 1 0 0 を介さずに判断部 1 1 3 へ第 1 の電力の算出値を直接出力してもよい。

【 0 0 1 3 】

30

電池部 1 0 2 は、高電圧発生部 1 1 0 に第 2 の電力を供給する。ここで、第 2 の電力とは、電池部 1 0 2 から高電圧発生部 1 1 0 へ供給される電力とする。電池部 1 0 2 は、二次電池 1 0 2 0 と充放電制御部 1 0 2 1 とを有する。二次電池 1 0 2 0 は、例えばリチウムイオン電池やニッケル水素電池等の放電した後も充電によって繰り返し放電可能な電池である。また、二次電池 1 0 2 0 は、複数の二次電池 1 0 2 0 が直列及び / 又は並列に組み合わせられた組電池として構成されてもよい。充放電制御部 1 0 2 1 は、画像診断部 1 1 からの制御信号に基づいて二次電池 1 0 2 0 を充電させ、また、二次電池 1 0 2 0 を放電させる。

【 0 0 1 4 】

切替部 1 0 3 は、切替制御部 1 1 0 1 からの制御信号を受け、第 1 の電力と第 2 の電力とについてのオン・オフを切り替える。図 2 A ~ 図 2 D は、切替部 1 0 3 の概略を表す模式図である。切替部 1 0 3 は、第 1 の切替器 S W 1 と第 2 の切替器 S W 2 とを有する。図 2 A は、第 1 の切替器 S W 1 と第 2 の切替器 S W 2 とがオフである状態を表す。この状態を第 1 の供給状態とする。第 1 の供給状態において、第 1 の電力が高電圧発生部 1 1 0 に供給される。図 2 B は、第 1 の切替器 S W 1 がオンであり、第 2 の切替器 S W 2 がオフである状態を表す。この状態を第 2 の供給状態とする。第 2 の供給状態において、第 1 の電力が高電圧発生部 1 1 0 に供給されるとともに、第 1 の電力が電池部 1 0 2 に供給され、電池部 1 0 2 が充電される。図 2 C は、第 1 の切替器 S W 1 がオフであり、第 2 の切替器 S W 2 がオンである状態を表す。この状態を第 3 の供給状態とする。第 3 の供給状態において、電池部 1 0 2 から第 2 の電力が放電され、第 1 の電力とともに第 2 の電力が高電圧

40

50

発生部 1 1 0 に供給される。

【 0 0 1 5 】

(画像診断部 1 1)

画像診断部 1 1 は、高電圧発生部 1 1 0 と、X 線管 1 1 1 と、算出部 1 1 2 と、判断部 1 1 3 と、制御部 1 1 4 と、操作部 1 1 5 と、表示部 1 1 6 と、検出部 1 1 7 と、画像生成部 1 1 8 とを有する。高電圧発生部 1 1 0 は、X 線管 1 1 1 に高電圧を印加する。また、高電圧発生部 1 1 0 は、電力情報部 1 1 0 0 と切替制御部 1 1 0 1 とを有する。電力情報部 1 1 0 0 は、主電源監視部 1 0 1 から第 1 の電力の算出値を受け、制御部 1 1 4 へ出力する。切替制御部 1 1 0 1 は、制御部 1 1 4 からの指示に基づいて、制御信号を切替部 1 0 3 へ出力する。X 線管 1 1 1 は、高電圧発生部 1 1 0 から印加された電圧に基づいて、X 線を発生する。

10

【 0 0 1 6 】

算出部 1 1 2 は、指定された検査項目に基づいて、高電圧発生部 1 1 0 で使用される電力である使用予定電力を算出する。検査項目は、例えばユーザによって操作部 1 1 5 及び制御部 1 1 4 を介して指定される。算出部 1 1 2 は、指定された検査項目に対応付けられた検査条件を記憶部 1 1 2 3 から読み出し、読み出した検査条件に基づいて使用予定電力を算出する。検査条件とは、例えば、X 線撮影の撮影枚数、X 線透視の透視時間、X 線管 1 1 1 の管電圧及び管電流である。算出部 1 1 2 は、例えば、管電流及び管電圧と撮影枚数との乗算、又は管電流及び管電圧と透視時間との乗算によって使用予定電力を算出する。算出部 1 1 2 は、使用予定電力の算出値を判断部 1 1 3 へ出力する。

20

【 0 0 1 7 】

また、算出部 1 1 2 は、蓄電量算出部 1 1 2 0 と、第 2 の電力算出部 1 1 2 1 と、時間算出部 1 1 2 2 と、記憶部 1 1 2 3 とを有する。蓄電量算出部 1 1 2 0 は、電池部 1 0 2 の蓄電量を算出する。例えば蓄電量算出部 1 1 2 0 は、電池部 1 0 2 の二次電池 1 0 2 0 の容量及び充電特性を予め記憶する。ここで、充電特性とは、二次電池 1 0 2 0 の端子電圧と充電率との相関を表すものである。蓄電量算出部 1 1 2 0 は二次電池 1 0 2 0 の端子電圧を測定し、測定した電池電圧と充電特性とを参照することによって、二次電池 1 0 2 0 の充電率を算出する。蓄電量算出部 1 1 2 0 は、算出した充電率と予め記憶した容量との乗算によって蓄電量を算出する。蓄電量算出部 1 1 2 0 は、算出した蓄電量を第 2 の電力算出部 1 1 2 1 へ出力する。

30

【 0 0 1 8 】

第 2 の電力算出部 1 1 2 1 は、蓄電量算出部 1 1 2 0 による蓄電量に基づき、電池部 1 0 2 から高電圧発生部 1 1 0 へ供給される電力である第 2 の電力を算出する。例えば第 2 の電力算出部 1 1 2 1 は、二次電池 1 0 2 0 の容量及び放電特性を予め記憶する。ここで、放電特性とは、二次電池 1 0 2 0 の放電容量と端子電圧との相関を表すものである。第 2 の電力算出部 1 1 2 1 は、蓄電量と放電容量とを参照することによって、第 2 の電力を算出する。第 2 の電力算出部 1 1 2 1 は、算出した第 2 の電力の算出値を判断部 1 1 3 へ出力する。

【 0 0 1 9 】

時間算出部 1 1 2 2 は、電池部 1 0 2 を充電するための時間である充電時間を算出する。このとき、時間算出部 1 1 2 2 は、算出部 1 1 2 による使用予定電力の算出値と判断部 1 1 3 による合計電力値との差分を充電量として求める。また、時間算出部 1 1 2 2 は、求めた充電量と充電条件と二次電池 1 0 2 0 の容量とに基づいて充電時間を算出する。例えば時間算出部 1 1 2 2 は、充電電流値が一定であるとき、その充電電流値と二次電池 1 0 2 0 の容量とに基づいて、充電開始から二次電池 1 0 2 0 の蓄電量が求めた充電量に達するまでの時間を充電時間として算出する。時間算出部 1 1 2 2 は、求めた充電時間を表示制御部 1 1 4 0 へ出力する。

40

【 0 0 2 0 】

記憶部 1 1 2 3 は、検査項目と検査条件とを対応付けて予め記憶する。検査条件とは、例えば、X 線撮影の撮影枚数、X 線透視の透視時間、X 線管 1 1 1 の管電圧及び管電流で

50

ある。

【 0 0 2 1 】

判断部 1 1 3 は、主電源監視部 1 0 1 が算出した第 1 の電力の算出値と算出部 1 1 2 が算出した使用予定電力の算出値とを受け、第 1 の電力の算出値と使用予定電力の算出値とを比較し、第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少ないか否かを判断する。また、判断部 1 1 3 は、第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少ないと判断したとき、さらに第 1 の電力の算出値及び第 2 の電力算出部 1 1 2 1 による第 2 の電力の算出値の合計である合計電力値を求め、求めた合計電力値が使用予定電力の算出値より少ないか否かを判断する。判断部 1 1 3 は、判断結果を制御部 1 1 4 へ出力する。

【 0 0 2 2 】

制御部 1 1 4 は、判断部 1 1 3 からの入力に基づいて、切替制御部 1 1 0 1 を介して制御信号を切替部 1 0 3 へ送り、第 1 の切替器 S W 1 と第 2 の切替器 S W 2 とを制御する。制御部 1 1 4 は、判断部 1 1 3 により第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少ないと判断されたとき、第 1 の電力とともに第 2 の電力を高電圧発生部 1 1 0 に供給させる。制御部 1 1 4 が第 2 の電力を高電圧発生部 1 1 0 に供給させるとき、制御部 1 1 4 は、切替制御部 1 1 0 1 を介して制御信号を切替部 1 0 3 へ出力し、切替部 1 0 3 を第 3 の供給状態にさせる。また、制御部 1 1 4 は、判断部 1 1 3 により合計電力値が使用予定電力の算出値より少ないと判断されたとき、電池部 1 0 2 を充電させた後、第 2 の電力を高電圧発生部 1 1 0 に供給させる。制御部 1 1 4 が電池部 1 0 2 を充電させるとき、制御部 1 1 4 は、ユーザによる検査開始指示を操作部 1 1 5 から受け、切替制御部 1 1 0 1 を介して制御信号を切替部 1 0 3 へ出力し、切替部 1 0 3 を第 2 の供給状態にさせる。すなわち、制御部 1 1 4 は、検査開始指示をトリガとして、切替部 1 0 3 を第 2 の供給状態にさせ、電池部 1 0 2 への充電を開始させる。そして制御部 1 1 4 が第 2 の電力を高電圧発生部 1 1 0 に供給させるとき、制御部 1 1 4 は、前述したように切替部 1 0 3 を制御して第 3 の供給状態にさせる。なお、制御部 1 1 4 は、判断部 1 1 3 により第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少なくないと判断されたとき、切替制御部 1 1 0 1 を介して制御信号を切替部 1 0 3 へ出力し、切替部 1 0 3 を第 1 の供給状態にさせる。また、制御部 1 1 4 は、判断部 1 1 3 により合計電力値が使用予定電力の算出値より少なくないと判断されたとき、前述したように切替部 1 0 3 を制御して第 3 の供給状態にさせる。なお、制御部 1 1 4 は、切替制御部 1 1 0 1 を介さずに切替部 1 0 3 へ制御信号を直接出力してもよい。

【 0 0 2 3 】

また、制御部 1 1 4 は、表示制御部 1 1 4 0 を有する。表示制御部 1 1 4 0 は、時間算出部 1 1 2 2 から受けた充電時間を表示部 1 1 6 に表示させる。また、表示制御部 1 1 4 0 は、画像生成部 1 1 8 から受けた画像を表示部 1 1 6 に表示させる。

【 0 0 2 4 】

操作部 1 1 5 は、ユーザによる操作を受けて、この操作の内容に応じた信号や情報を装置各部に入力する。操作部 1 1 5 は、例えば、キーボード、マウス、各種スイッチ等により構成される。

【 0 0 2 5 】

表示部 1 1 6 は、例えば、L C D (L i q u i d C r y s t a l D i s p l a y) 、 C R T (C a t h o d e R a y T u b e) 等の表示デバイスによって構成される。

【 0 0 2 6 】

検出部 1 1 7 は、X 線を検出して検出データを出力する。検出部 1 1 7 は、例えばイメージ・インテンシファイアや X 線平面検出器などにより構成される。

【 0 0 2 7 】

画像生成部 1 1 8 は、検出部 1 1 7 からの検出データに基づいて画像を形成する。画像生成部 1 1 8 は、検出部 1 1 7 から受けた検出データをデジタル信号に変換し、更に各種の画像処理などを行って画像（画像データ）を生成するように機能するコンピュータを含んで構成される。画像生成部 1 1 8 は、生成した画像を表示制御部 1 1 4 0 へ出力する。

【 0 0 2 8 】

[動作]

図 3 は、この実施形態の X 線診断装置 1 の動作を表すフローチャートである。

【 0 0 2 9 】

(S 0 1)

算出部 1 1 2 は、指定された検査項目に基づいて、高電圧発生部 1 1 0 で使用される電力である使用予定電力を算出する。また、算出部 1 1 2 は、使用予定電力の算出値を判断部 1 1 3 へ出力する。

【 0 0 3 0 】

(S 0 2)

主電源監視部 1 0 1 は、主電源 1 0 0 による第 1 の電力を監視することによって、高電圧発生部 1 1 0 へ供給可能な第 1 の電力を算出する。主電源監視部 1 0 1 は、第 1 の電力の算出値を電力情報部 1 1 0 0 へ出力する。電力情報部 1 1 0 0 は、第 1 の電力の算出値を判断部 1 1 3 へ出力する。

10

【 0 0 3 1 】

(S 0 3)

判断部 1 1 3 は、主電源監視部 1 0 1 が算出した第 1 の電力の算出値と算出部 1 1 2 が算出した使用予定電力の算出値とを受け、第 1 の電力の算出値と使用予定電力の算出値とを比較し、第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少ないか否かを判断する。第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少なくないとき、ステップ S 0 4 へ進む。第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少ないとき、ステップ S 0 6 へ進む。

20

【 0 0 3 2 】

(S 0 4)

制御部 1 1 4 は、切替制御部 1 1 0 1 を介して制御信号を切替部 1 0 3 へ出力し、切替部 1 0 3 を第 1 の供給状態にさせる。

【 0 0 3 3 】

(S 0 5)

高電圧発生部 1 1 0 は、第 1 の電力を受けて X 線管 1 1 1 に高電圧を印加する。X 線管 1 1 1 は、高電圧発生部 1 1 0 から印加された電圧に基づいて、X 線を発生する。

【 0 0 3 4 】

(S 0 6)

蓄電算出部 1 1 2 0 は、電池部 1 0 2 の蓄電量を算出する。第 2 の電力算出部 1 1 2 1 は、蓄電算出部 1 1 2 0 による蓄電量に基づき、電池部 1 0 2 から高電圧発生部 1 1 0 へ供給される電力である第 2 の電力を算出する。第 2 の電力算出部 1 1 2 1 は、算出した第 2 の電力の算出値を判断部 1 1 3 へ出力する。

30

【 0 0 3 5 】

(S 0 7)

判断部 1 1 3 は、第 1 の電力の算出値及び第 2 の電力算出部 1 1 2 1 による第 2 の電力の算出値の合計である合計電力値を求め、求めた合計電力値が使用予定電力の算出値より少ないか否かを判断する。合計電力値が使用電力値より少ないとき、ステップ S 0 8 へ進む。合計電力値が使用電力値より少なくないとき、ステップ S 1 0 へ進む。

40

【 0 0 3 6 】

(S 0 8)

制御部 1 1 4 は、ユーザによる検査開始指示を操作部 1 1 5 から受け、切替制御部 1 1 0 1 を介して制御信号を切替部 1 0 3 へ出力し、切替部 1 0 3 を第 2 の供給状態にさせる。

【 0 0 3 7 】

(S 0 9)

電池部 1 0 2 は、第 1 の電力を主電源 1 0 0 から受けることにより、充電される。このとき、時間算出部 1 1 2 2 は、電池部 1 0 2 を充電するための時間である充電時間を算出

50

してもよい。表示制御部 1140 は、時間算出部 1122 から受けた充電時間を表示部 116 に表示させる。

【0038】

(S10)

制御部 114 は、切替制御部 1101 を介して制御信号を切替部 103 へ出力し、切替部 103 を第 3 の供給状態にさせる。

【0039】

(S11)

高電圧発生部 110 は、第 1 の電力と第 2 の電力とを受けて X 線管 111 に高電圧を印加する。X 線管 111 は、高電圧発生部 110 から印加された電圧に基づいて、X 線を発生する。以上で図 3 のフローチャートに示す動作を終了する。

【0040】

[効果]

この実施形態の X 線診断装置 1 の効果を説明する。

【0041】

X 線診断装置 1 は、高電圧発生部 110 と、主電源 100 と、電池部 102 と、主電源監視部 101 と、算出部 112 と、判断部 113 と、制御部 114 とを有する。高電圧発生部 110 は、X 線管 111 に高電圧を印加する。主電源監視部 101 は、主電源 100 を監視することによって、主電源 100 が高電圧発生部 110 へ供給可能な第 1 の電力の電力量である第 1 の電力を算出する。算出部 112 は、指定された検査項目に基づいて、高電圧発生部 110 で使用される電力である使用予定電力を算出する。判断部 113 は、主電源監視部 101 が算出した第 1 の電力の算出値と算出部 112 が算出した使用予定電力の算出値とを受け、第 1 の電力の算出値と使用予定電力の算出値とを比較し、第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少ないか否かを判断する。制御部 114 は、判断部 113 により第 1 の電力量が使用予定電力量より少ないと判断されたとき、第 1 の電力とともに電池部 102 から供給される電力である第 2 の電力を高電圧発生部 110 へ供給させる。このように、主電源 100 からの電力供給が不安定な状況において、高電圧発生部 110 は、主電源 100 と電池部 102 との双方から電力供給を受け、X 線管 111 に高電圧を印加する。それにより、第 2 の電力のみで使用予定電力を賄う必要がないので、X 線診断装置 1 に搭載される電池部 102 の容量を小さくすることができ、低コストとなる。また、電池部 102 は、第 1 の電力のみで使用予定電力を賄うことができるときには放電せず、第 1 の電力のみで使用予定電力を賄うことができないときに放電する。それにより、電池部 102 の放電回数が減少し、電池部 102 の寿命が増大するので、電池部 102 の交換コストを低減することができる。従って、主電源 100 からの電力供給が不安定な状況において使用でき、さらに低コストである X 線診断装置 1 を提供することができる。

【0042】

また、算出部 112 は、蓄電量算出部 1120 と、第 2 の電力算出部 1121 とを有してもよい。蓄電量算出部 1120 は、電池部 102 の蓄電量を算出する。第 2 の電力算出部 1121 は、蓄電量に基づき第 2 の電力を算出する。判断部 113 は、第 1 の電力の算出値が使用予定電力の算出値より少ないと判断したとき、さらに第 1 の電力の算出値及び第 2 の電力の算出値の合計である合計電力値が使用予定電力の算出値より少ないか否かを判断する。制御部 114 は、判断部 113 により合計電力値が使用予定電力の算出値より少ないと判断されたとき、電池部 102 を充電させた後、第 2 の電力を高電圧発生部 110 に供給させる。このように、合計電力値が使用予定電力の算出値より少ないときにのみ電池部 102 は充電される。それにより、電池部 102 の充放電回数が減少し、電池部 102 の寿命が増大するので、電池部 102 の交換コストを低減することができる。従って、主電源 100 からの電力供給が不安定な状況において使用でき、さらに低コストである X 線診断装置 1 を提供することができる。なお、算出部 112 は、時間算出部 1122 を有してもよい。時間算出部 1122 は、電池部 102 を充電するための時間である充電時

10

20

30

40

50

間を算出する。制御部 1 1 4 は表示制御部 1 1 4 0 を有し、表示制御部 1 1 4 0 は充電時間を表示部 1 1 6 に表示させる。それにより、ユーザは充電時間を簡便に把握し、X 線診断作業を円滑に行うことができる。

【 0 0 4 3 】

また、算出部 1 1 2 は、検査項目と検査条件とを対応付けて予め記憶する記憶部 1 1 2 3 を有し、指定された検査項目に対応付けられた検査条件を記憶部 1 1 2 3 から読み出し、読み出した検査条件に基づいて使用予定電力を算出してもよい。それにより、算出部 1 1 2 は使用予定電力を精度よく算出することができる。

【 0 0 4 4 】

第 2 の実施形態

10

[構成]

図 4 は、この実施形態の X 線診断装置 2 の構成を表すブロック図である。図 4 において、太線は電力供給ラインを表す。なお、第 2 の実施形態において、第 1 の実施形態と同じ構成については同一符号を付してその説明を省略し、異なる構成について主に説明する。

【 0 0 4 5 】

X 線診断装置 2 は、主電源 1 0 0 と、中央制御部 2 0 と、中央表示部 2 1 と、複数の検査部 2 2 とを有する。検査部 2 2 は、被検体を検査する。検査部 2 2 は、主電源監視部 1 0 1 と、電池部 1 0 2 と、切替部 2 2 0 と、画像診断部 1 1 とを有する。

【 0 0 4 6 】

中央制御部 2 0 は、一方の検査部 2 2 の電池部 1 0 2 から他方の検査部 2 2 の画像診断部 1 1 へ電力を供給するように各検査部の切替部を制御する。ここで、電力供給を受ける検査部を第 1 の検査部 2 2 A、第 1 の検査部 2 2 A へ電力を供給する検査部を第 2 の検査部 2 2 B とする。中央制御部 2 0 は、中央記憶部 2 0 0 と中央切替制御部 2 0 1 とを有する。中央記憶部 2 0 0 は、各検査部の検査項目と、使用予定電力の算出値と、第 1 の電力の算出値と、第 2 の電力の算出値と、蓄電量とを各検査部から受け、記憶する。中央切替制御部 2 0 1 は、第 1 の検査部 2 2 A による検査中に、第 1 の検査部 2 2 A の合計電力値を逐次監視し、第 1 の検査部 2 2 A の合計電力値が閾値を下回ったとき、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B に充電させるように第 2 の検査部 2 2 B の切替部 2 2 0 B を制御する。そして中央切替制御部 2 0 1 は、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B から第 1 の検査部 2 2 A の画像診断部 1 1 A へ電力が供給されるように各検査部の切替部を制御する。

20

30

【 0 0 4 7 】

例えば第 1 の検査部 2 2 A が複数の X 線画像を撮影するとき、X 線画像を撮影する毎に第 1 の検査部 2 2 A の電池部 1 0 2 A の蓄電量が減少する。複数の X 線画像の撮影中に、第 1 の検査部 2 2 A の合計電力が不足することを防ぐため、中央切替制御部 2 0 1 は、第 1 の検査部 2 2 A の合計電力値を一定の時間間隔で監視し、第 1 の検査部 2 2 A の合計電力値が閾値を下回ったとき、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B の充電を開始し、その充電後に第 2 の検査部 2 2 B から第 1 の検査部 2 2 A へ電力を供給させる。閾値は、第 1 の検査部 2 2 A の合計電力が不足する前に、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B の充電が終了するように予めユーザにより指定される。また、中央制御部 2 0 が、中央記憶部 2 0 0 に記憶された、各検査部の使用予定電力の算出値と、第 1 の電力の算出値と、第 2 の電力の算出値と、蓄電量とを読み出して算出することによって閾値を指定してもよい。

40

【 0 0 4 8 】

図 5 A ~ 図 5 C は、切替部の概略を表す模式図である。図 5 A は、第 1 の検査部 2 2 A の第 1 の切替器 S W 1 A がオフ、第 2 の切替器 S W 2 A がオン、第 3 の切替器 S W 3 A がオフであり、第 2 の検査部 2 2 B の第 1 の切替器 S W 1 B と第 2 の切替器 S W 2 B と第 3 の切替器 S W 3 B とがオフである状態を表す。この状態を第 4 の供給状態とする。第 4 の供給状態において、主電源 1 0 0 からの第 1 の電力と、第 1 の検査部 2 2 A の電池部 1 0 2 A からの第 2 の電力とが第 1 の検査部 2 2 A の画像診断部 1 1 A へ供給される。図 5 B は、第 1 の検査部 2 2 A の第 1 の切替器 S W 1 A がオフ、第 2 の切替器 S W 2 A がオン、第 3 の切替器 S W 3 A がオフであり、第 2 の検査部 2 2 B の第 1 の切替器 S W 1 B がオン

50

、第2の切替器SW2Bと第3の切替器SW3Bとがオフである状態を表す。この状態を第5の供給状態とする。第5の供給状態において、主電源100からの第1の電力と、第1の検査部22Aの電池部102Aからの第2の電力とが第1の検査部22Aの画像診断部11Aへ供給されるとともに、第2の検査部22Bの電池部102Bが充電される。図5Cは、第1の検査部22Aの第1の切替器SW1Aがオフ、第2の切替器SW2Aと第3の切替器SW3Aとがオンであり、第2の検査部22Bの第1の切替器SW1Bと第2の切替器SW2Bとがオフ、第3の切替器SW3Bがオンである状態を表す。この状態を第6の供給状態とする。第6の供給状態において、主電源100からの第1の電力と、第1の検査部22Aの電池部102Aからの第2の電力と、第2の検査部22Bの電池部102Bからの電力とが第1の検査部22Aの画像診断部11Aへ供給される。

10

【0049】

中央表示部21は、中央記憶部200に記憶された各検査部の検査項目と、使用予定電力量と、第1の電力量と、第2の電力量と、蓄電量とを表示する。

【0050】

[動作]

図6は、この実施形態のX線診断装置2の動作を表すフローチャートである。

【0051】

(S21)

中央切替制御部201は、各検査部の切替部を制御して、第4の供給状態にさせる。

【0052】

20

(S22)

第1の検査部22Aは、主電源100からの第1の電力と、第1の検査部22Aの電池部102Aからの第2の電力とを受け、検査を実施する。

【0053】

(S23)

中央切替制御部201は、第1の検査部22Aの合計電力値を監視し、閾値と比較する。合計電力値が閾値を下回らないとき、ステップS24へ進む。合計電力値が閾値を下回ったとき、ステップS25に進む。

【0054】

(S24)

30

検査を続行するとき、ステップS22に戻る。検査を続行しないとき、動作を終了する。

【0055】

(S25)

中央切替制御部201は、各検査部の切替部を制御して、第5の供給状態にさせる。

【0056】

(S26)

第2の検査部22Bの電池部102Bは、主電源100からの電力を受け、充電される。

【0057】

40

(S27)

中央切替制御部201は、各検査部の切替部を制御して、第6の供給状態にさせる。

【0058】

(S28)

第1の検査部22Aは、主電源100からの第1の電力と、第1の検査部22Aの電池部102Aからの第2の電力と、第2の検査部22Bの電池部102Bからの電力とを受け、検査を実施する。

【0059】

(S29)

検査を続行するとき、ステップS28に戻る。検査を続行しないとき、動作を終了する

50

。以上で図 6 のフローチャートに示す動作を終了する。

【 0 0 6 0 】

[効果]

この実施形態の X 線診断装置 2 の効果を説明する。

【 0 0 6 1 】

X 線診断装置 2 は、中央制御部 2 0 を有する。中央制御部 2 0 は、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B から第 1 の検査部 2 2 A の画像診断部 1 1 A へ電力を供給するように各検査部の切替部を制御する。中央制御部 2 0 は、中央記憶部 2 0 0 と中央切替制御部 2 0 1 とを有する。中央記憶部 2 0 0 は、各検査部の検査項目と、使用予定電力の算出値と、第 1 の電力の算出値と、第 2 の電力の算出値と、蓄電量とを各検査部から受け、記憶する。中央切替制御部 2 0 1 は、第 1 の検査部 2 2 A による検査中に、第 1 の検査部 2 2 A の合計電力値を逐次監視し、第 1 の検査部 2 2 A の合計電力量値が閾値を下回ったとき、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B に充電させるように第 2 の検査部 2 2 B の切替部 2 2 0 B を制御する。そして中央切替制御部 2 0 1 は、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B から第 1 の検査部 2 2 A の画像診断部 1 1 A へ電力が供給されるように各検査部の切替部を制御する。このように、X 線診断装置 2 は検査中に第 1 の検査部 2 2 A の合計電力が不足し得るときにのみ、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B を充電し、その充電後、第 2 の検査部 2 2 B の電池部 1 0 2 B から第 1 の検査部 2 2 A の画像診断部 1 1 A へ電力を供給させる。それにより、電池部 1 0 2 の放電回数が減少し、電池部 1 0 2 の寿命が増大するので、電池部 1 0 2 の交換コストを低減することができる。従って、主電源 1 0 0 から

10

20

【 0 0 6 2 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 6 3 】

- 1、2 X 線診断装置
- 1 0 電力供給部
- 1 1 画像診断部
- 2 0 中央制御部
- 2 1 中央表示部
- 2 2 検査部
- 1 0 0 主電源
- 1 0 1 主電源監視部
- 1 0 2 電池部
- 1 0 3、2 2 0 切替部
- 1 1 0 高電圧発生部
- 1 1 1 X 線管
- 1 1 2 算出部
- 1 1 3 判断部
- 1 1 4 制御部
- 1 1 5 操作部
- 1 1 6 表示部
- 1 1 7 検出部
- 1 1 8 画像生成部

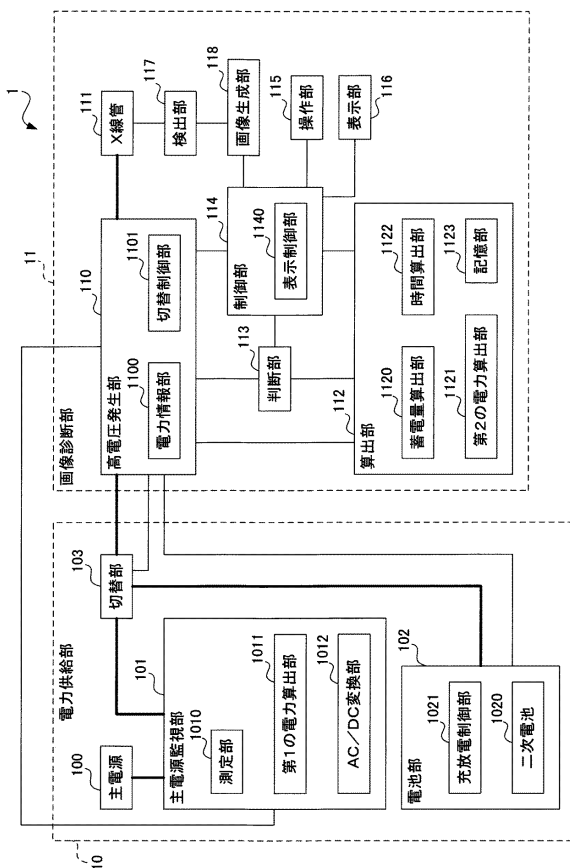
40

50

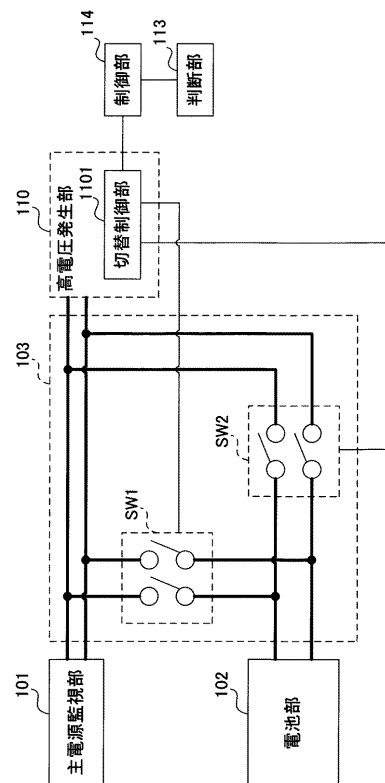
- 200 中央記憶部
- 201 中央切替制御部
- 1010 測定部
- 1011 第1の電力算出部
- 1012 AC/DC変換部
- 1020 二次電池
- 1021 充放電制御部
- 1100 電力情報部
- 1101 切替制御部
- 1120 蓄電量算出部
- 1121 第2の電力算出部
- 1122 時間算出部
- 1123 記憶部
- 1140 表示制御部
- 1141 表示部
- 1142 操作部
- 1143 画像生成部
- 1144 検出部
- 1145 X線管

10

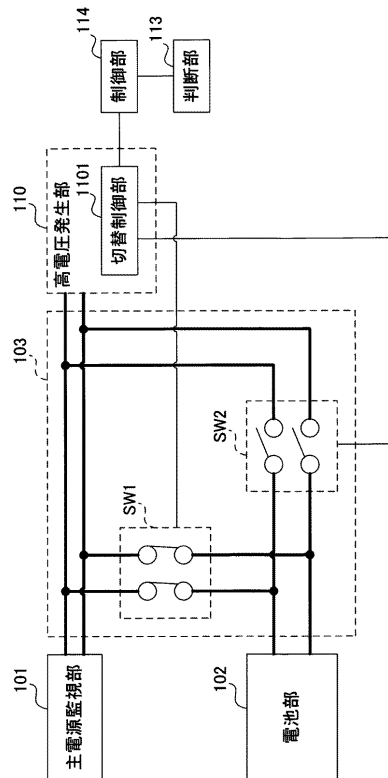
【図1】



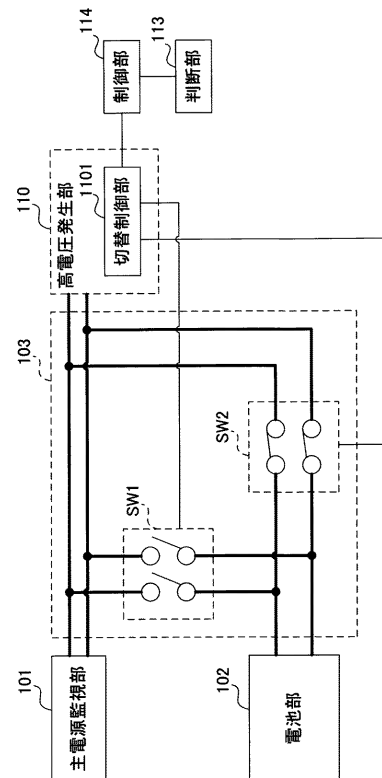
【図2A】



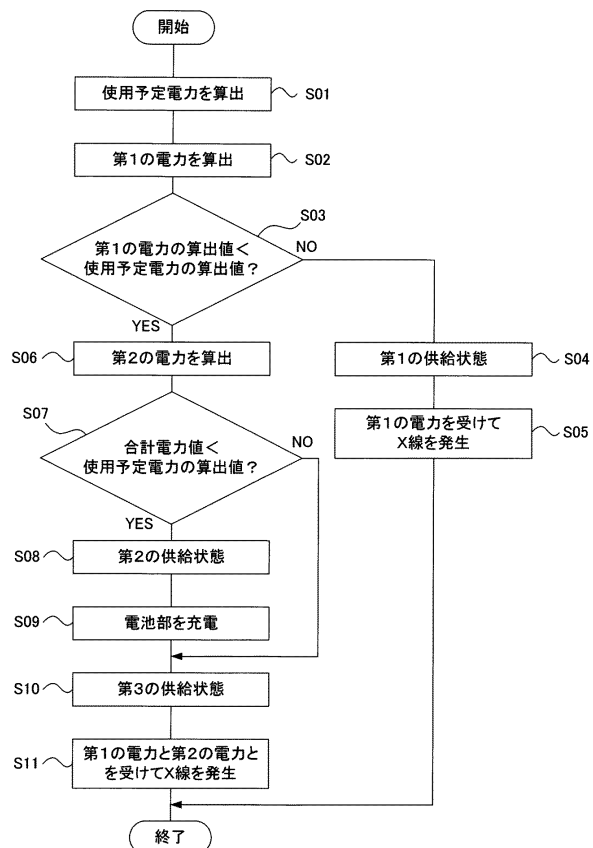
【 図 2 B 】



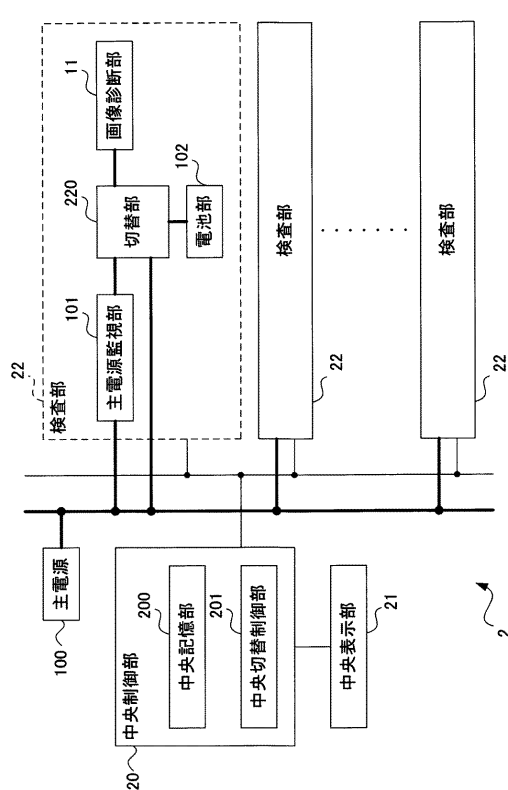
【 図 2 C 】



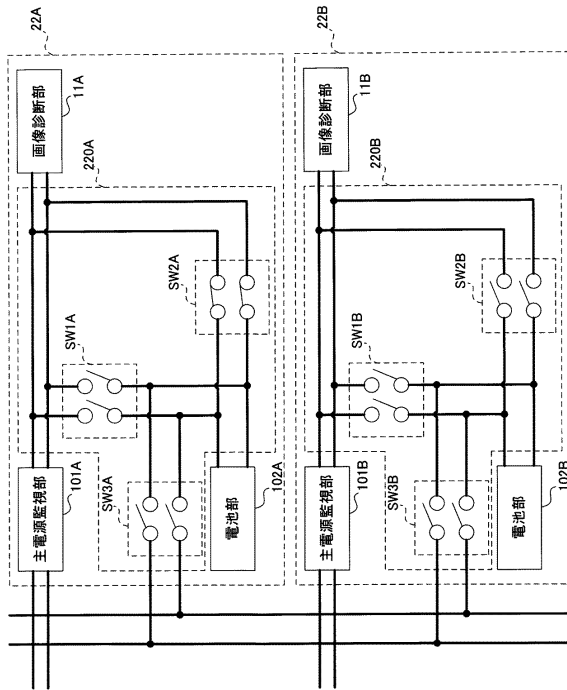
【 図 3 】



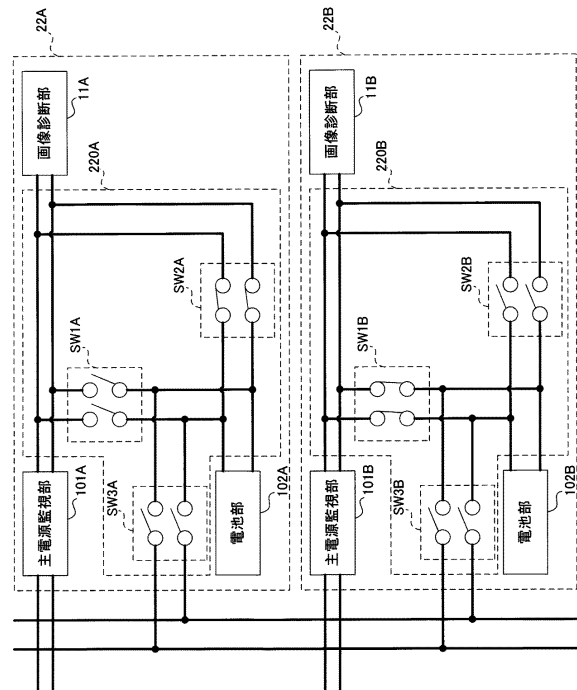
【 図 4 】



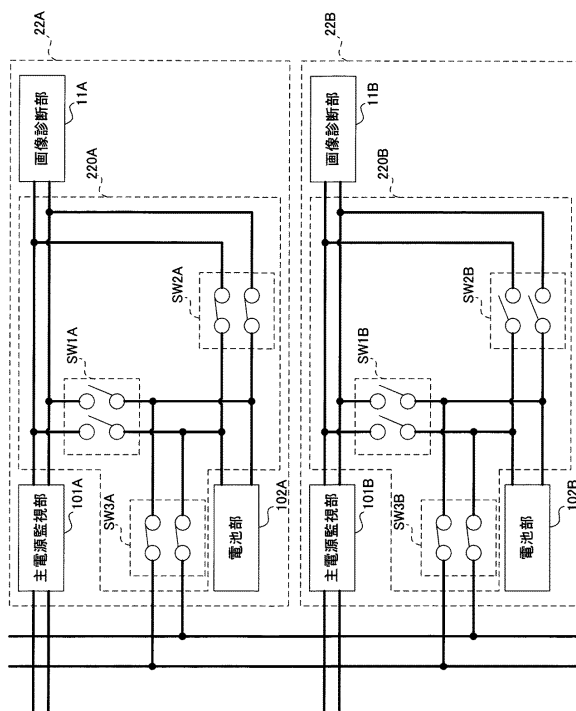
【図 5 A】



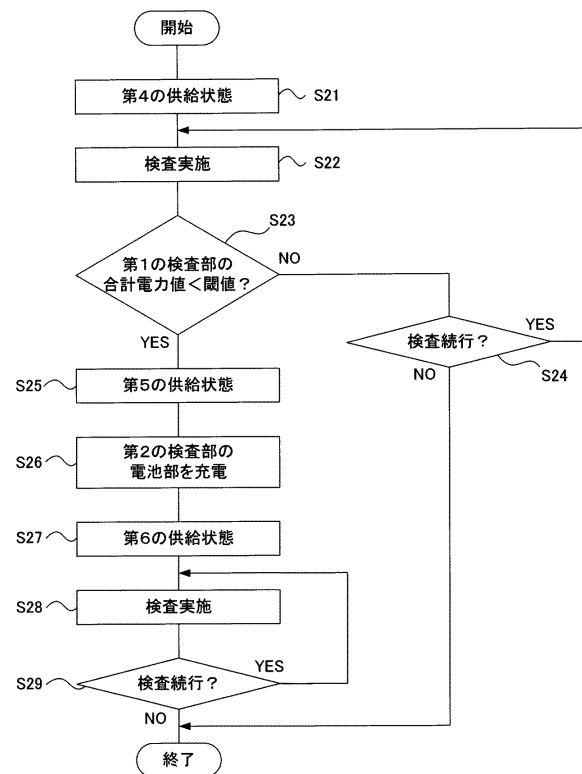
【図 5 B】



【図 5 C】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 安田 明央

- (56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 5 6 0 1 3 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 4 3 4 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 7 8 3 7 5 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 0 8 8 9 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 8 0 8 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	6 / 0 0 - 6 / 1 4
H 0 5 G	1 / 1 0