

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5295565号
(P5295565)

(45) 発行日 平成25年9月18日 (2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月21日 (2013.6.21)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

G 0 1 T 1/185 (2006.01)

G 0 1 T 1/00 (2006.01)

G 0 3 B 42/04 (2006.01)

G 2 1 K 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 O O W

A 6 1 B 6/00 3 O O S

A 6 1 B 6/00 3 O O R

G 0 1 T 1/185 A

G 0 1 T 1/00 B

請求項の数 9 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-538579 (P2007-538579)
 (86) (22) 出願日 平成17年10月25日 (2005.10.25)
 (65) 公表番号 特表2008-517693 (P2008-517693A)
 (43) 公表日 平成20年5月29日 (2008.5.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2005/053494
 (87) 国際公開番号 W02006/046206
 (87) 国際公開日 平成18年5月4日 (2006.5.4)
 審査請求日 平成20年10月24日 (2008.10.24)
 (31) 優先権主張番号 04105393.5
 (32) 優先日 平成16年10月29日 (2004.10.29)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

前置審査

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレク
 トロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (74) 代理人 100163809
 弁理士 五十嵐 貴裕
 (72) 発明者 マーク ハンスーイニング
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
 ドーフェン プロフ ホルストラーン 6

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯型の X 線検出器装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

携帯型の X 線検出器装置であって、
 撮像すべき被験者を通過した X 線の強度分布を検出するための画像検出器と、
 複数の露出測定場を介して、前記被験者が曝された放射線のレベルを検出する露出検出
 手段と、
 前記被験者が曝された前記放射線のレベルを制御する自動露出制御手段と、
 前記複数の露出測定場のうち活動するものを選択する場選択手段と、
 前記自動露出制御手段の動作を制御するためのユーザインタフェースと、
 前記ユーザインタフェースが設けられたハンドルとを有する、X 線検出器装置。

10

【請求項 2】

前記自動露出制御手段は、前記画像検出器に取り外し可能なように接続される請求項 1
 に記載の X 線検出器装置。

【請求項 3】

前記自動露出制御手段は、前記画像検出器に組み込まれている請求項 1 に記載の X 線検
 出器装置。

【請求項 4】

自動露出制御手段を携帯型の X 線検出器装置に取り外し可能なように接続する手段を有
 する、自動露出制御手段と共に使用するための携帯型の X 線検出器装置であって、
 撮像すべき被験者を通過した X 線の強度分布を検出するための画像検出器と、

20

複数の露出測定場を介して、前記被験者が曝された放射線のレベルを検出する露出検出手段と、

前記複数の露出測定場のうち活動するものを選択する場選択手段とを有し、

前記自動露出制御手段が、前記被験者が曝された放射線のレベルを制御するように配置及び構成され、

前記携帯型のX線検出器装置が、前記自動露出制御手段の動作を制御するためのユーザインタフェースと、前記ユーザインタフェースが設けられたハンドルとを更に有する、携帯型のX線検出器装置。

【請求項5】

前記被験者への放射線の露出が終了した場合、検出モードから読み取りモードに自動的に切り替わるように配置及び構成される請求項1又は4に記載のX線検出器装置。

10

【請求項6】

前記自動露出制御手段は、一度露出のレベルが既定のしきい値に対し十分であると判断されると、前記被験者への放射線の露出を終了させるように配される請求項1又は4に記載のX線検出器装置。

【請求項7】

前記ユーザインタフェースは、ユーザが前記検出器の感度及び/又は規定の露出しきい値を調節することを可能にする手段を有する請求項1又は4に記載のX線検出器装置。

【請求項8】

前記自動露出制御手段はデフォルトの設定を用いて事前にプログラムされてもよく、前記設定は、前記ユーザインタフェースを介した調節により、ユーザにより無効にされることも可能である請求項1又は4に記載のX線検出器装置。

20

【請求項9】

請求項1又は4に記載の携帯型のX線検出器装置及びX線発生装置を有する携帯型のX線システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的にX線撮像システムに関し、特にこのようなシステムに使用するための携帯型のX線検出器装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

非侵襲型の医療診断の分野において、撮像すべき被験者に放射線を照射し、この撮像すべき被験者を透過した放射線の強度分布を検出することにより、この撮像すべき被験者の放射線画像を得ることは広く知られている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

図1を参照すると、標準的なX線システムが概略的に説明され、このシステムはX線源2とX線画像検出器3との間、又は検査すべき患者4とX線画像検出器3との間に配される電離箱(ionization chamber)1を有する。この電離箱は、X線量が測定され、その場の1つが線量測定に選択されることができ複数の測定場を有する。

40

【0004】

X線源2は、高電圧発生器5及び制御装置6を有するX線発生器により給電される。X線を露出中、X線により発生した電離電流は、電離箱1の事前に選択した測定場において関連する測定場電極を流れる。これら電離電流は制御装置6により積分され、所与の積分値、すなわち選択した測定場において所与の線量に達したとき、このX線の露出は自動的に終了することを保証する。

【0005】

例えば(一般的に集中治療室にいる)患者がメインのX線ステーションへ移動するほど

50

十分に健康ではない場合に使用する携帯型のX線発生装置及び携帯型のX線検出器装置を一般的に有する携帯型のX線システムが知られている。X線検出器装置は、撮像すべき患者に対し如何なる所望の方位に位置決めすることができる。米国特許出願公開番号US2004/0114725A1号は、調節可能なX線管及び自動露出制御を行うための電離箱を含む携帯型の検出器装置を有する携帯型のX線システムを開示している。ユーザインタフェースは、検出器装置とは別に設けられ、この検出器装置はケーブル及び/又はワイヤレス接続を介してユーザインタフェースに伝達可能な状態で結合される。

【0006】

手持ち式の携帯型の検出器装置の性質そのものにより、横向き又は縦向きで用いられることができ、逆さま又は正しい向きで使用されることもできる。全方位における自動露出制御を支援するために、幾つか（通常は5個）の電離箱が必要とされる。しかしながら、幾つかの方位において、選択した電離箱だけが、必要とされる方位において患者に対する位置に基づいて自動露出制御を行うのに有用である。これにより、熟達者(operative)は、自動露出制御に使用される電離箱を特定する情報をユーザインタフェースを介して制御システムに入力する必要がある。

10

【0007】

米国特許公開番号US2004/00114725Aに記載のシステムにおいて、自動露出制御装置及び対応するユーザインタフェースは、携帯型の検出器装置とは切り離して設けられるので、これは特に直接的ではなく、一旦、検出器装置が患者に対し要求される位置及び方位にある場合、電離箱の相対位置はユーザインタフェースの位置からでは正確に見ることができず、熟達者が自動露出制御に使用される電離箱を正しく特定することを難しくさせるように思える。

20

【0008】

改良した構成を考案し、本発明の目的はより簡単且つ便利に使用できる携帯型のX線検出器装置を供給することである。本発明の目的は、上記検出器装置を含む携帯型のX線システムを供給することでもある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

これにより、本発明の第1の態様に従って、携帯型のX線検出器装置を提供し、前記装置は、撮像すべき被験者を通過したX線の強度分布を検出するための画像検出器、前記被験者が曝された放射線のレベルを検出するための露出検出手段、及び前記被験者が曝された前記放射線のレベルを制御するための自動露出制御手段を有する。

30

【0010】

本発明は、X線発生装置を有する携帯型のX線システム、及び上記のような携帯型の検出器装置にも適用される。

【0011】

好ましくは、前記手持ち式の装置はさらに、前記自動露出制御手段の動作を制御するためのユーザインタフェースを有し、これは熟達者が従来の構成が持っているよりも簡単且つ正確に自動露出制御をするのに使用される測定場を入力可能にする。

【0012】

40

実際、本発明の第2の態様に従って、携帯型のX線検出器装置を提供し、前記装置は、撮像すべき被験者を通過したX線の強度分布を検出するための画像検出器、及び前記被験者が曝された放射線のレベルを検出し、そのレベルを表す信号を前記被験者が曝された前記放射線のレベルを制御するための自動露出制御手段に伝達するための露出検出手段を有し、前記手持ち式の装置はさらに、前記自動露出制御手段の動作を制御するためのユーザインタフェースを有する。

【0013】

自動露出制御手段は、画像検出器に取り外し可能なように接続されてもよい。検出器装置を2つの別個の構成要素として設けることの恩恵は、小さな寸法及び最小の重量に対し最適化されることである。しかしながら、画像検出器及び自動露出制御手段の合計の厚さ

50

は、それらが（ダブルカバーではない）別々のモジュールに設けられた場合の厚さよりも小さくなるように、この自動露出制御手段が前記画像検出器と一体化されてもよい。

【 0 0 1 4 】

実際に、本発明の第 2 の態様に従って、撮像すべき被験者を通過した X 線の強度分布を検出するための画像検出器を持つ携帯型の X 線検出装置と共に使用するための自動露出制御装置を提供し、前記自動露出制御装置は、前記被験者が曝された放射線のレベルを制御するようにに配置及び構成され、前記検出器に取り外し可能なように接続されている。

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の第 3 の態様によれば、上記の自動露出制御装置と共に使用し、前記自動露出制御装置をそれに取り外し可能なように接続する手段を有する携帯型の X 線検出器装置を提供する。

10

【 0 0 1 6 】

コネクタは、前記検出器装置又は前記自動露出制御装置に設けられる。

【 0 0 1 7 】

第 1 の例示的な実施例において、検出器装置は、自動露出制御装置の動作を制御するためのユーザインタフェースを備える。このユーザインタフェースは、前記検出器装置に設けられたハンドルに又はハンドル上に設けられてもよい。代わりに、上記ユーザインタフェースが自動露出制御装置上に設けられてもよい。

【 0 0 1 8 】

好ましい実施例において、使用をより一層便利及び容易にするため、前記被験者へ放射線の露出が終了するとき、検出モードから読み取りモードへ自動的に切り替わるように配置及び構成される。

20

【 0 0 1 9 】

ある例示的な実施例において、露出検出手段は複数の露出測定場を有し、撮像すべき被験者に対する近さに従って、自動露出制御に使用される露出測定場のユーザ選択のための手段が供給される。従って、より便利且つ正確な前記測定場の選択及び入力が達成される。自動露出制御手段は好ましくは、一度露出のレベルが既定のしきい値に対し十分であると判断されると、前記被験者への放射線の露出を終了させるように構成される。ユーザインタフェースはさらに、ユーザが検出器の感度及び / 又は既定の露出しきい値を調節することを可能にする手段を有する。ある例示的な実施例において、自動露出制御手段は、デフォルトの設定を用いて事前にプログラミングされてもよく、この設定はユーザインタフェースを介した調節により、ユーザにより無効(overridden)にされることも可能である。これら特徴は両方とも従来の装置には無かった柔軟性を提供する。

30

【 0 0 2 0 】

これにより、本発明は、携帯型の手持ち式の X 線検出器装置を提供し、この装置において、自動露出制御装置及び / 又はこの制御装置と通信するためのユーザインタフェースが一体化されている。撮像すべき被験者に対する近さに従って、自動露出制御に使用される測定場のより便利且つ正確な選択を可能にするために、これは使用時の検出器の方位に依存する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

40

【 0 0 2 1 】

本発明のこれら及び他の態様は、ここに記載された実施例から明らかであり、この実施例を参照して説明される。

【 0 0 2 2 】

図 2 を参照すると、本発明の例示的な実施例による携帯型の手持ち式 X 線検出器装置は略矩形のカセット 10 を有し、その中に画像検出器（図示せず）を収容している。この装置は、撮像されるべき被験者が曝された放射線のレベルを使用時に検出するための（カセット 10 上の表面マーキング 12 により示される）複数の露出制御測定場を規定する 1 つ以上の電離箱を具備する。

【 0 0 2 3 】

50

米国特許番号US6,236,711号は、本発明の検出器装置に使用するのに適した電離箱の構造を開示しており、これが詳細に説明されるであろう。しかしながら、本発明が露出検出手段の特有な性質又は構造に関して制限されるとは意図しないことが分かる。

【0024】

図3及び図4を参照すると、説明される電離箱は、平坦な正方形の側壁を持つ平面ハウジングからなり、これらの1つは測定場電極を支持している一方、残りは動作状態の前記測定場電極に対して負の電位を担持する広域電極を支持しているので、X線により前記広域電極において開放された電子が測定場電極に到達することができる。

【0025】

図4から明らかなように、電離箱のハウジングの下壁は、例えばブレキシガラス板のような絶縁材料からなる基板120を有する。この基板の外側は、電離箱を周囲の状況から電気絶縁する薄い導電層110を具備する。

【0026】

測定場電極は、前記基板120の内側の層130に設けられる。ある例示的な実施例に示されるように、測定場電極131を持つ中央の測定場、水平な中心線より上にあり、垂直な中心線に対し対称に置かれ、測定場電極132を有する2つの測定場、及び前記中心の周りを互いに90°オフセットされ、各々が測定電極133を有する3つの小さな測定場を設ける。各測定電極は、前記基板上に設けられた供給リード線134を介して、自動露出制御装置に設けられ、測定場電極に流れる電離電流を積分するために高いオーム入力部を持つ夫々の積分回路に接続される。

【0027】

供給リード線134のエリアにおいて、前記層130は、これら供給リード線及び接地ドレイン電極135との中間領域を被覆する絶縁層140を具備する。

【0028】

第2の箱壁は、基板120と同じ材料及び同じ厚さからなる基板160を有する。この基板の外側は、層110と同じ機能を持つ導電層170を具備する。この基板の内側には、X線の影響を受けて適切な数の自由電子を発生させるのに十分であるが、このX線の全体の減衰を僅かしか生じさせないほど十分な薄さである局部的に一様な導電層180を形成している。

【0029】

測定場電極を向いている領域に開口191を備える絶縁層190を電極層180上に設け、この領域の電極に発生する電荷キャリアは、開口を介して出て来ることができ、中間の空隙において電荷キャリアを増倍した後、反対側に位置する測定場電極に到達する。

【0030】

絶縁層190、140は、供給リード線のエリアにおいて電荷キャリアが電極180により放射されない、又はこれらキャリアがこの供給リード線134に衝突しない又は入り込まないことを効果的に保証する。これら絶縁層のX線透過性はとても高いので、X線画像において前記層により形成されるパターンの再現は殆ど妨げられる。

【0031】

図2に戻り参照すると共に上述したように、1つ以上の電離箱は、本発明の例示的な実施例による携帯型の検出器装置のカセット10に収容されている。各電離箱は、X線を吸収するためのその間に空気がある1つ以上の頂部及び対応する底部電極を有する。(300Vから500V辺りの)DC電圧がこれら電極に接続され、DC/DC変換器(図示せず)がこの電圧を発生させるために設けられる。露出制御測定場の位置を熟達者に示しているマーキング12はカセット10の外面に設けられる。

【0032】

検出器装置はさらに、前記カセット10に結合されるハンドル14、及びこのハンドル14内に収容され、既定の露出レベルに到達した場合、入射放射線のスイッチをオフにするためのプログラム可能なしきい電圧との比較器を含むプログラム可能な自動露出制御装置を有する。感度ディスプレイ及び調節ボタン16並びに場選択ディスプレイ及びオン/

10

20

30

40

50

オフボタン 18 を有するユーザインタフェースはこのハンドルに設けられる。使用時、熟達者は、必要に応じて前記装置を撮像される被験者に対し位置決めし、次いで前記マーキング 12 から（撮像されるべき被験者に対し近接しているの）どの露出制御測定場が選択されるべきであるかを決定する。これら場は、選択された測定場だけが活動するように、場選択ボタン 18 を使用して選択されることができる。

【0033】

図 5 に戻ると、プログラム可能な自動露出制御装置は、（例えばデフォルトの設定でもよい）前記露出システム及び／又は（場選択ディスプレイのボタン 18 を使用して設定される）ユーザインタフェース場選択に対し事前にプログラムされた設定 22 を示すデータ、並びに（感度ディスプレイ及び調節ボタン 16 を使用して設定される）この設定がデフォルトの設定を無効にしてもよい線量設定 24 を示すデータを入力するプロセッサ 20 を有する。多くの異なるユーザプログラム可能な機能が設けられ及びユーザインタフェースを介して制御されてもよいことは分かっている。プロセッサ 20 はデジタル - アナログ変換器 26 に接続され、比較器 28 の第 1 の入力部に供給される露出制御電圧を作り出す。

【0034】

DC 電圧を生成するための DC / DC 変換器 30 が設けられ、電離箱 32 の電極に接続される。各電離箱 32 は夫々のスイッチ 34 を介して前記比較器 28 の第 2 の入力部に接続される。ユーザにより行われ、ユーザインタフェースを介して入力される場の選択は、どのスイッチ 34 が閉じているかを判断する、すなわち個々の箱が自動露出制御処理に使用されないように、選択した測定場のスイッチが閉じられ、残りのスイッチは開いている。

【0035】

比較器 28 の第 1 の入力部に供給される露出制御電圧は、露出を制御するためのしきい値を設定する。（活動中の電離箱 32 からの）比較器 28 の第 2 の入力部における値が前記露出制御電圧により設定された既定のしきい値を超過する場合、比較器 28 は X 線の供給を終了させる信号を供給する。検出器はこのときすぐに且つ自動的に読み取りモードに変わるように配列及び設計される。

【0036】

組み込まれた露出制御を備える検出器の全体の厚さは、（他のやり方では必要とされる 2 つのカバーではなく、両方とも単一のカバー内に収容されているので）従来の検出器と分離した露出制御装置との合計の厚さよりも薄くすることができる。これが低い X 線吸収及び高い画像品質となる。

【0037】

本発明の他の例示的な実施例において、検出器装置は 2 つの別個の構成要素、つまり画像検出器自身及びこの画像検出器に取り外し可能なように接続可能な自動露出制御（AEC）手段に分割されてもよい。この AEC は散乱防止格子と一緒に装置に組み込まれることができる。實際上、鍵となる考えは、上述した第 1 の例示的な実施例にある考えと同じであり、すなわち露出制御手段が検出器装置の一部として制御され、X 線検出器との個別接続を必要としない。これは例えば、露出制御手段及び画像検出器装置と一緒に接続される場合、これらの間のコネクタを利用して達成される。この場合、画像検出器のハンドルは、露出制御手段（AEC）を制御するためのユーザインタフェースに対し理想的な位置である。代替では、前記検出器のハンドルは、別個の組み込まれた AEC / 格子装置上に設けられたハンドル共に組み合わせた"サブシステムハンドル"を形成するように設計され、このサブシステムハンドルは、ユーザインタフェースを担持している。どちらにしても、AEC 及び画像検出器と一緒に実装するための（可能であればクリップオン型の）コネクタを設計する際に考えられる必要がある主問題の幾つかは、AEC に電源を供給する、AEC に入力として論理インタフェース（目標速度、KV 等）を供給する及び X 線同期信号又は出力を供給することである。検出器から AEC を分割させることにより、この検出器は小さな寸法及び最小の重量に対し最適化されることができる。AEC 部分は、散乱防止格子と一緒にサブシステムに組み込まれることができ、これは従来知られ、多くの応用

に対し標準として供給されている。

【 0 0 3 8 】

上述した実施例は本発明を制限するのではなく、説明しているものであり、当業者は添付される請求項により規定されるような本発明の範囲から外れることなく、多くの代替の実施例を設計することが可能であることに注意すべきである。これら請求項において、括弧内に置かれる如何なる参照符号がこれら請求項を制限するとは考えない。"有する"及び"持つ"等の言葉は、何れかの請求項又は明細書全体に挙げられる要素又はステップ以外の要素又はステップの存在を排除するものではない。要素を単数形で表示することは、これら要素が複数あること又はその逆を排除するものではない。本発明は、幾つかの別個の要素を有するハードウェア及び適当にプログラムされたコンピュータを利用して実施されてもよい。幾つかの手段を挙げている装置の請求項において、これら手段の幾つかは、ハードウェアの同じ製品により具現化されてもよい。ある測定が互いに異なる従属請求項に列挙されると言う単なる事実は、これら測定の組み合わせが有利には使用できないことを示してはいない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】一般的な X 線システムの原理的な構成要素を説明する概略図。

【図 2】本発明の例示的な実施例による携帯型の X 線検出器装置の概略的な下面図。

【図 3】本発明の例示的な実施例に使用する電離箱内にある、基板上的測定場電極の構成の平面図。

【図 4】本発明の例示的な実施例に使用する電離箱の概略的な断面図。

【図 5】本発明の例示的な実施例により検出器装置に使用する自動露出制御装置の

【図 1】

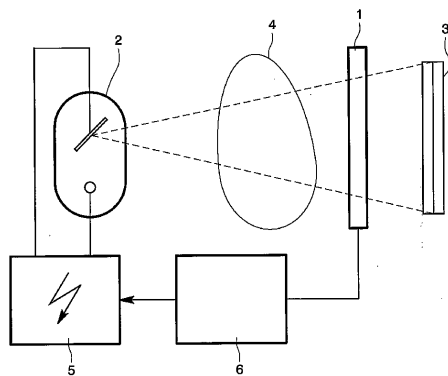


FIG. 1

【図 2】

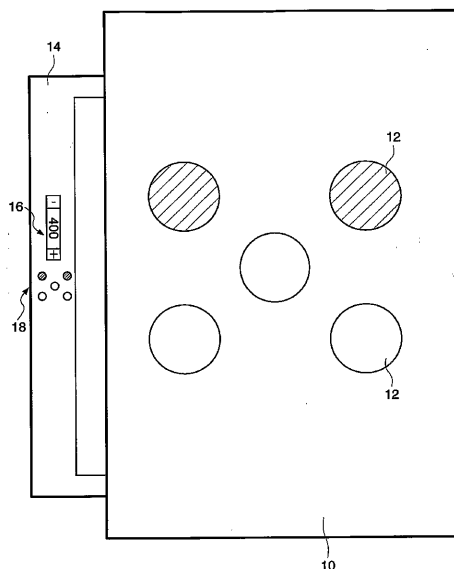


FIG. 2

【 図 3 】

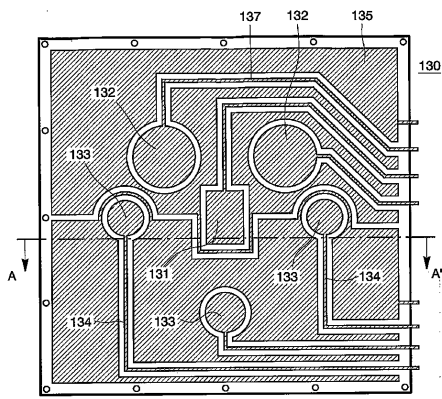


FIG. 3

【 図 4 】

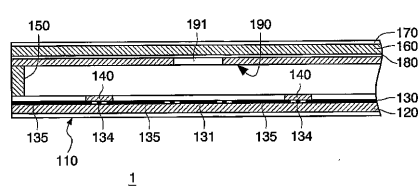


FIG. 4

【 図 5 】

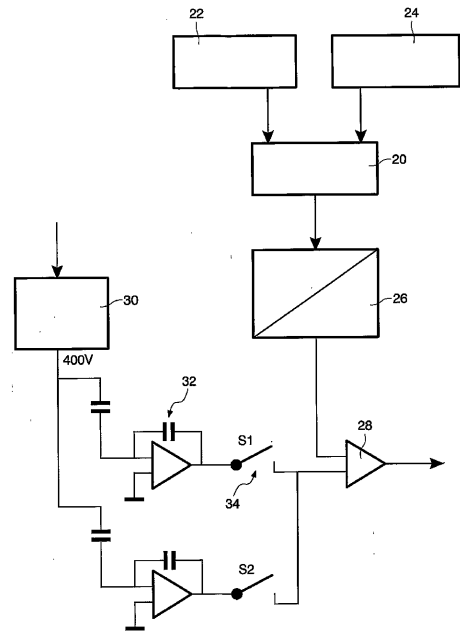


FIG. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 42/04 A
G 0 3 B 42/04 Z
G 2 1 K 5/00 A

(72)発明者 ルツマ ワルデルマル
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6

審査官 豊田 直樹

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