

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4338810号  
(P4338810)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

(51) Int.Cl.

F 1

H01J 47/02 (2006.01)

H01J 47/02

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 6/00 300R

G01T 1/185 (2006.01)

G01T 1/185 A

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-70761

(22) 出願日 平成11年3月16日(1999.3.16)

(65) 公開番号 特開平11-317191

(43) 公開日 平成11年11月16日(1999.11.16)

審査請求日 平成18年3月14日(2006.3.14)

(31) 優先権主張番号 19811556:3

(32) 優先日 平成10年3月17日(1998.3.17)

(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 590000248

コーニングクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ

1

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(72) 発明者 ヴァルデマー ルマ

ドイツ連邦共和国, 22149 ハンブルク, アム・オーレンドルフトウルム 37 e

審査官 中塚 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電離箱およびX線システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基板の上に離間して配置され、且つ、電源リード線を備える、複数の測定場電極と、前記基板から離間して配置され、前記基板に面し、且つ、X線の影響下で電荷担体を放出する、少なくとも1個の第二電極とを含む電離箱であって、

電気絶縁層が、前記第二電極に面する前記電源リード線の側の上、及び/又は、前記測定場電極に面する前記第二電極の側の上に設けられ、

前記電気絶縁層の厚さは、前記基板と前記第二電極との間の距離よりも小さいことを特徴とする、

電離箱。

10

## 【請求項2】

前記測定場電極は、前記基板の上に設けられる導電ラッカーの層を含み、該導電ラッカーの層は、グラファイトを含有することを特徴とする、請求項1に記載の電離箱。

## 【請求項3】

前記第二電極は、さらなる基板に設けられる一様な層を含み、該一様な層は、少なくとも40に達する原子番号を有する金属を含有することを特徴とする、請求項1に記載の電離箱。

## 【請求項4】

前記基板及び前記さらなる基板の外側は、導電層をそれぞれ備え、該導電層は、グラファイトを含有することを特徴とする、請求項3に記載の電離箱。

20

**【請求項 5】**

前記基板及び前記さらなる基板は、フレームによって相互接続されることを特徴とする  
、請求項 3 に記載の電離箱。

**【請求項 6】**

絶縁層が、前記第二電極に設けられ、

前記絶縁層は、前記測定場電極に面する領域に、前記測定場電極の寸法から逸れた寸法  
を有する開口部を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の電離箱。

**【請求項 7】**

X 線像検出器と、X 線管と、選択可能な照射量に達した後に X 線照射を終了する自動照射制御装置を備える前記 X 線管に給電する X 線発生器と、前記照射量を測定するよう動作する電離箱とを含み、前記電離箱は、基板の上に離間して配置され、且つ、電源リード線を備える、複数の測定場電極と、前記基板から離間して配置され、前記基板に面し、且つ、X 線の影響下で電荷担体を放出する、少なくとも 1 個の第二電極とを含む、X 線システムであって、

電気絶縁層が、前記第二電極に面する前記電源リード線の側の上、及び / 又は、前記測定場電極に面する前記第二電極の側の上に設けられ、

前記電気絶縁層の厚さは、前記基板と前記第二電極との間の距離よりも小さいことを特徴とする、

X 線システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、基板上に離間して配置され、電源リード線が設けられている複数の測定場電極と、上記基板から離間し上記基板に対向して配置され、X 線の影響下で電荷担体を放出する少なくとも 1 個の電極とを含む電離箱に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

この種の電離箱は、欧洲特許第EP-A 562 762号及びドイツ国特許第P 1 082 989 号により公知であり、X 線照射中に所定の照射量に達した後、X 線のスイッチを切るために X 線システムにおいて使用される。電離箱は、X 線像検出器と被検査患者との間に配置されるので、電離箱が吸收する X 線の量は最低限に抑えられ、電離箱内の空間吸収率の差は電離箱が像として再生されることを防止するためできるだけ小さく抑えることが重要である。

**【0003】**

引用文献EP-A 562 762号による電離箱の場合、基板と電極の間の隙間は、数ミリメートルの厚さを有し測定場電極の領域だけに窓が設けられた発泡性挿入物で充填されているので、空気の測定場電極と電極の対向部との間に空気の容量部が現れる。したがって、電極からの電荷担体は窓の領域だけで測定場電極に到達する。

**【0004】**

発泡性挿入物は、X 線照射中に電荷担体測定場電極用の電源リード線に衝突することを防止するため作用する。このように発泡性挿入物を設けない場合、引用文献DE-PS 1 082 989号に記載されているように、測定に誤謬が生じる。また、発泡性挿入物は、電離箱の機械的安定性を高める働きがある。発泡性挿入物による X 線の吸収は、発泡性挿入物の厚さが薄い場合でも、測定場電極の領域での空気による X 線吸収よりも大きい。ソフトな X 線の場合、すなわち、X 線を発生する X 線管に印加される電圧が低い場合（例えば、40 ボルト）、吸収率の差は X 線像内に電離箱の像を再生するので、従来のブッキー照射は、屡々、自動照射制御システム又は電離箱を用いることなく実施される。

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

近年の電気的に読み出し可能なセンサ（デジタル画像検出器）を含む X 線像変換器は、X 線フィルムを増倍器箔と組み合わせて利用する従来使用されていたシステムによって再

10

20

30

40

50

生される吸収率の差よりも遙かに小さい吸収率の差をX線像に再現することができる。電離箱が再生される危険性は特に高い。

#### 【0006】

したがって、本発明の目的は、一方で電離箱がX線像内に再生されることが高度に防止され、他方で測定場電極への電源リード線は電離箱によって供給された信号に影響を与えないような上記のタイプの電離箱を作成することである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記本発明の目的は、基板と電極との間の距離よりも小さい厚さを有する電気絶縁層が電極に対向する電源リード線の側、及び／又は、測定場電極に対向する電極の側に設けられる本発明によって達成される。10

電気絶縁層を、少なくとも電源リード線の領域、好ましくは、測定場電極に対向する領域を除く電極全体で電極側に設けることにより、電極に発生され電離電流の主要部を構成する電荷担体が測定場電極の領域の外側に放出されることが防止される。電気絶縁層を電源リード線側に設ける場合、電源リード線の領域、例えば、電源リード線の上方の空気の容積部で発生される電荷担体が電源リード線に到達することが防止される。このような電気絶縁層は、実際上、X線像内に再生されない程度に薄くなるように作成することが可能である。

#### 【0008】

請求項2に記載された本発明の実施例のように、測定場電極が、基板上に設けられ好ましくはグラファイトを含有する導電ラッカーの層を含む場合、測定場電極自体はX線像中に再生されない。20

空間的に一様な電極によるX線の吸収によってX線像に電極が再生されることはないが（電離箱はX線像検出器よりも大きい）、電極によって吸収されたX線の量に比例して患者に対する照射負荷が増加する。

#### 【0009】

電極が別の基板に設けられ少なくとも40に一致する原子番号を有する金属を含有する一様な層を含む請求項3に記載された構成は、適当な基板及び薄い電極層を使用することにより低吸収率を実現することができる。この層は少なくとも40の原子番号を有する金属を含有するので、電荷担体は、電極が電気絶縁層で覆われない限り、X線の影響下で放出される。30

#### 【0010】

基板の外側に好ましくはグラファイトを含有する導電層が設けられている請求項4の実施例は、基板が電気絶縁材から作られているときに、電離箱の電気的遮蔽を保証する。

基板がフレームによって相互接続されている請求項5に記載された実施例によれば、電離箱に対する適切な機械的安定性が得られる。

#### 【0011】

請求項6に記載された実施例によれば、絶縁層が電極に設けられ、絶縁層は、測定場電極に対向した領域に、測定場電極の寸法から外れた寸法を有する開口部が設けられる。X線像中に測定場が再生される危険性は、この実施例を用いることにより低減される。40

請求項7には上記の本発明による電離箱を含むX線システムが記載されている。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明を詳細に説明する。

図1には、X線源2とX線像検出器3の間、或いは、被検査患者4とX線検出器3の間に配置された電離箱1が示されている。電離箱1はX線像検出器3よりも大きいので、電離箱の外形輪郭はX線像検出器に映像化され得ない。電離箱は、X線照射量が測定される複数の測定場を有し、1個（以上）の測定場が照射量測定のため選択され得る。

#### 【0013】

X線源2は、高圧発生器5及び制御ユニット6を含むX線発生器により給電される。X線50

照射中に、X線によって発生された電離電流は、電離箱1の先に選択された測定場内で関連した測定場電極を横切るように流れる。電離電流は制御ユニット6によって積分され、所与の積分値、すなわち、選択された測定場内の所与の照射量に達したとき、X線照射が自動的に終了されることを保証する。

#### 【0014】

以下、図2及び図3を参照して、電離箱の構成について詳細に説明する。尚、図3に示されている寸法は、電離箱の正確な寸法を表していない。電離箱は、平面状、正方形の側壁を備えた平らなハウジングにより構成される。一方の側壁は測定場電極を支持し、他方の側壁は、動作条件で測定場電極に対し負電位を伝達する大面積の電極を支持するので、X線によって電極に放出された電子は測定場電極に到達することができる。

10

#### 【0015】

図3から分かるように、電離箱ハウジングの下方の壁は、例えば、1~2mmの厚さを有するプレキシグラス材プレートのような絶縁材の基板120を含む。基板120の外側には、薄い導電層110が設けられる。例えば、この薄い導電層110は、例えば、厚さ0.01mmの導電ラッカーをスクリーンプリンティング法を用いて沈着することにより形成され得るグラファイト層でもよい。

#### 【0016】

測定場電極は、基板120の内側の層130に設けられる。図2から分かるように、測定場電極131を具備した中央の測定場と、水平方向の中心線の上方で（例えば、胸部照射のため）垂直方向の中心線に対し対称的に配置され測定場電極132を構成する2個の測定場と、（例えば、四肢の照射のため）中心に対して相互にオフセットし個々に測定場電極133を構成する3個の小さい測定場とが設けられる。各測定場電極は、基板上に設けられた電源リード線134を介して、制御ユニットに設けられ高いオーム性入力を有する夫々の積分器回路に接続され、測定場電極に流れる電離電流が積分される。約3mmの幅を有する電源リード線134と、測定場電極131, 132, 133は、接地されたドレイン電極135によって囲まれる。ドレイン電極135は電源リード線及び測定場電極から約6mmの間隔の場所にある。構成部品131, 132, 133, 134及び135により構成される導電層130は、層110と同様に約0.01mmの厚さを有する層であり、スクリーンプリンティング処理を用いてグラファイトを含有する導電ラッカーを沈着することにより形成される。図2に示された視線A-A'は、断面が図3に示された平面を定義する。

20

#### 【0017】

電源リード線134の領域で、導電層130は、電源リード線及び接地されたドレイン電極135への中間スペースを覆う絶縁層140が設けられる。絶縁層140は、X線透過性を有する（或いは、X線吸収率の低い）絶縁性ラッカーの沈着により形成される。絶縁層140は5~6μmの厚さを有する。絶縁層140は大きくしても構わないが、測定場電極を覆わないようにすることが重要である。

30

#### 【0018】

電離箱の第2の壁は、基板120と同じ材料及び同じ厚さからなる基板160を含む。この基板160の外側には、導電層110と同じ機能を有し、同様に形成される導電層170が設けられる。基板170の内側には、例えば、銀又は鉛のような少なくとも40に達する原子番号を有する金属を含有する局部的に均一な導電層180が設けられる。導電層180は、例えば、ドイツDornstadt 89160 所在のAcheson 製の"Electrodog 1415 M"タイプの銀エマルジョンを用いて基板上にプリンティング処理することにより形成することができる。導電層180は、X線の影響下で適当な数の自由電子を充分に発生させることができる5~6μmの厚さを有するが、この厚さは充分に薄いのでX線の全体的な減衰を僅かしか生じさせない。

40

#### 【0019】

電極層180には、絶縁層140と同じ方法及び同じ材料を用いて、絶縁層190が設けられる。絶縁層190には、測定場電極に対向する領域に開口部191が設けられ、この

50

領域内の電極に発生された電荷担体はこの開口部から出現し、中間の空気スペースで増倍された後、反対側に配置された測定場電極に到達する。これらの開口部の寸法は、対向する測定場電極と同じ寸法でもよく、或いは、測定場電極の寸法から僅かに逸れた、例えば、僅かに小さい寸法でも構わない。

#### 【0020】

絶縁層190及び140は、電荷担体が電源リード線の領域で電極180によって放出されないこと、或いは、電荷担体が電源リード線134に当たらないこと若しくは入射し得ないことを効果的に保証する。これらの絶縁層のX線透過率は非常に高いため、これらの層によって形成されるパターンがX線像中に再生されることは実際的に排除される。また、本発明による測定箱の更なる利点は、（導電層及び絶縁層による基板の多重プリント処理によって）非常に簡単に製造することができるので、電離箱の製造コストが実質的に削減されることである。10

#### 【0021】

一方の絶縁層が省かれたとしても、依然として使用可能な電離箱が得られる。しかし、両方の絶縁層を使用することによって、一方で電荷担体の電極180からの放射が阻止され、他方で電荷担体の電源リード線への入射が阻止されるので、一方の絶縁層しか使用しない場合よりも優れた結果が得られる。

上記の実施例による電離箱は1個の電極だけを含み、測定場電極用の基板は電離箱の側壁の一方を構成する。しかし、ドイツ国特許第OS 1 082 983号に記載されている電離箱のように、補助電極の両側に配置された2個の電極を電離箱に設け、2個の電極がその電極が設けられた基板と共に電離箱の側壁を構成するようにすることが可能である。この場合、測定場電極は、2個の電極の中間に置かれた薄い基板の両側に設けられるべきである。20

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が実施され得るX線システムの構成図である。

【図2】基板上に配置された測定場電極の平面図であり、

【図3】本発明による電離箱の断面図である。

#### 【符号の説明】

1 電離箱

110, 130, 170 導電層

120, 160 基板

131 測定場電極

134 電源リード線

135 ドレイン電極

140, 190 絶縁層

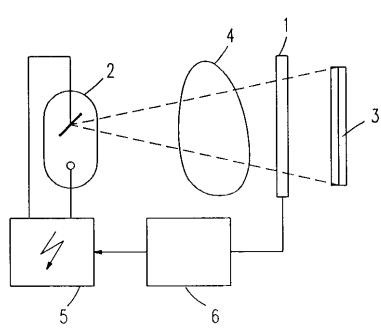
150 フレーム

180 電極層

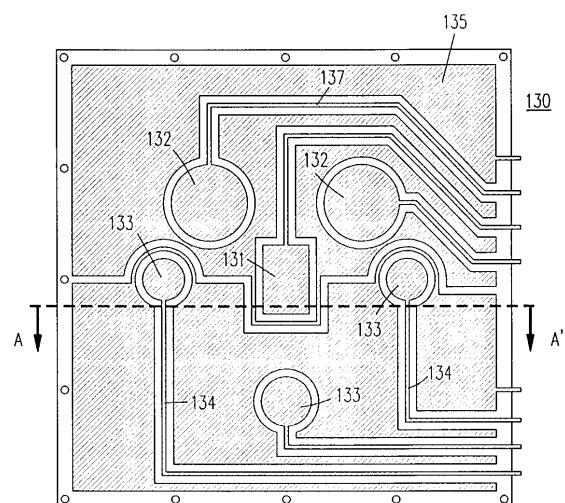
191 開口部

30

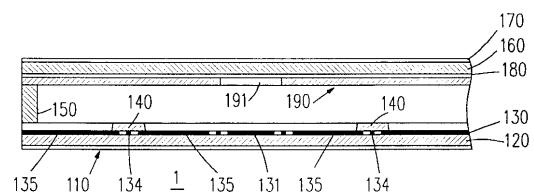
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭50-153980(JP,A)  
特開昭62-000325(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 47/02

G01T 1/185

A61B 6/00