

移動乾板上の X 線撮影法および装置

Procédé et dispositif de radiographie sur plaque en mouvement

*Bocage AEM. Brevet d'invention (No. 536,464)**

本発明の目的は、X 線乾板と X 線管球を曝射中に、以下の方法で協同させて連続的に移動させるものである。

1. 厚い被写体においても選択した 1 断面を撮影し、乾板上でこの断面のみが明瞭に見え、他の断面はボケる。
2. 付属の装置により、二次線を除去し、見かけの X 線焦点を小さくする。

これを実現するための装置は、以下のようなものである：

X 線管球の焦点、および乾板を空間中で移動させ、この時乾板は水平運動のみ行なう。両者は、その基本的変位が常に同期して平行、反対方向、一定の比率となるような構造で連結されている。

この条件下では、両者間の空間に、いずれの点も常に乾板上の同じ点に陰影を作るような 1 つの平面が存在する。従ってこの平面に含まれている臓器のみが鮮明な X 線像となり、他の臓器はびまん性の陰影を作る。この陰影は一次像の輝度にある程度影響するが、一次画像の面から離れるほど管球の動きは大きくなり、乾板上の画像の変位も大きくなるので新たな輪郭を描くほどにはならない。

焦点運動の軌跡はどのようなものでもよいが、規則的な運動で広い範囲をカバーすることが望ましい。手動あるいは適当な機構によって、らせん状あるいは直線状に動かす。この軌跡は、相似中心として選ばれた撮影面上の任意の点について、空間中、乾板上で相似形を描く。

乾板面の軌跡は、相似中心として選ばれた点に対して、被写体の中の相似面のみを X 線写真として描く。

これに加えて、線束外からの不要な放射線を除去するには以下の方法をとる。X 線管球に、X 線不透過性の厚い遮蔽を取付け、その一部に一連の非常に狭い長方形の窓を、規則的に互いに接近させて、これが X 線管球の焦点に向けて収束するように設ける。孔をあけたブロックにかえて、一連の薄い垂直な金属板を密な間隔で並べたものでも良い。

この種の遮蔽を被写体と乾板の間に置くことにより、二次線の大部分を除くことができる。被写体に向けて適切に、管球と被写体の間にもうひとつの遮蔽をおく

と、被写体を不要な放射線から保護し、さらに X 線管の焦点の辺縁部から発生する放射線を除去して固定点からの X 線のみを利用できる。

図 1, 2, 3 は、乾板と X 線管を協調運動させるための 3 つの異なるタイプの装置の模式図で、各タイプは X 線管の移動方法の違いによる分類である。図 4 は、前述の X 線遮蔽をふくめた装置の全体図である。図中の記号は以下の通りである。a: X 線管球とその支持装置、b: 検査台、c, d: 乾板ケース、e, f: X 線管球の散乱線防止遮蔽。

図 1 に示す第 1 のタイプは、焦点を面内で任意に水平運動させるためのものである。このタイプでは、研磨した平板 g が被写体を載せる検査台 b に乾板と平行に固定されている。この g 上を、乾板、X 線管球を載せた大きさの異なる 2 つの移動架台 d, a の脚が滑走する。

2 つの同型、平行なパンタグラフ h, h¹ は、ピボット i でそれぞれ検査台に固定され、その他端はそれぞれピボットによって移動架台に連結している。2 つのパンタグラフの頂部は、連結桿 j で連結している。パンタグラフの腕の長さの比が、移動架台の変位の比を決めめる。この移動は手動あるいは何らかの機構で行なう。

図 2 に示す第 2 のタイプは、焦点が平面内で平行運動、および円形運動するものである。検査台 b の枠に 3 つの同型の軸 k, k¹, k² が平行に固定されており、その端は撮影面に平行である。各軸の一端にはクランクがあり、そのクランクピンがカセットの枠 d を支えている。他端には前出のクランクに対して 180 度を成すクランクがあり、X 線管球のケースを支えている。そして 2 つの軸 k¹, k² の中間部に 3 つ目の 90 度方向を向くクランクがあり、互いに連結桿 l で連結されている。連結桿は 2 つのクランクを平行に保ち、回転時に軸を固定するためのものである。

両端のクランク長さの比は、管球、乾板の移動距離の比となる。

このタイプの装置には、次のようにネジあるいはフックを追加することにより、容易により完璧なものとすることができる。

1. クランクの長さを、回転中に一定の比率で変化させる。これにより、焦点は平面内でらせん状に移動する。
2. 軸の長さを、回転中に検査台の各部位で一定の比率

* フランス共和国特許 (1921 年 6 月 3 日 15 時 22 分、パリにて申請。1922 年 2 月 13 日発効、1922 年 5 月 4 日公開)

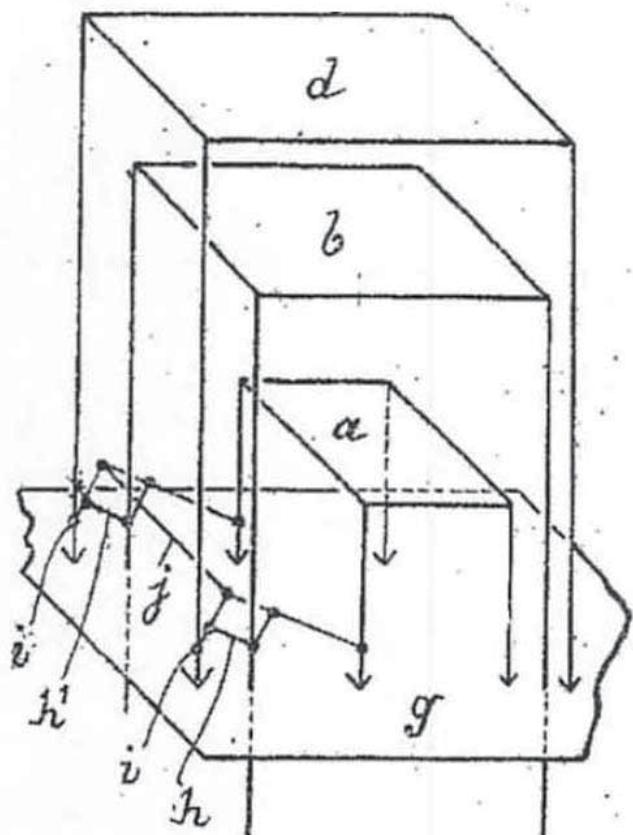


図 1

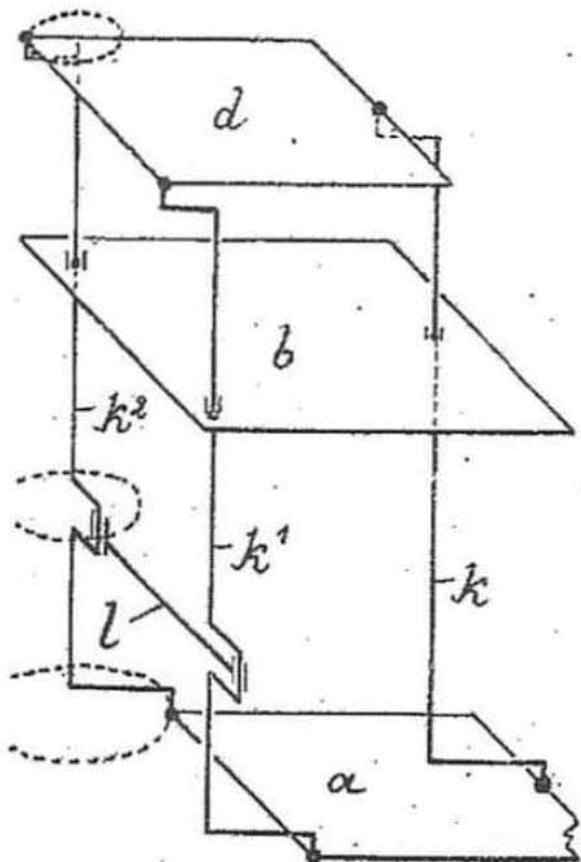


図 2

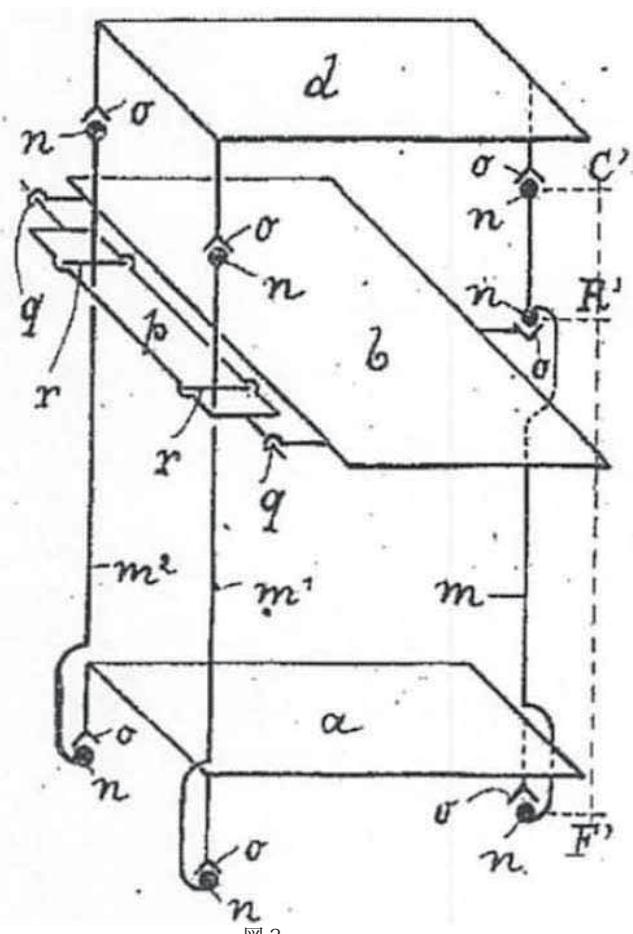


図 3

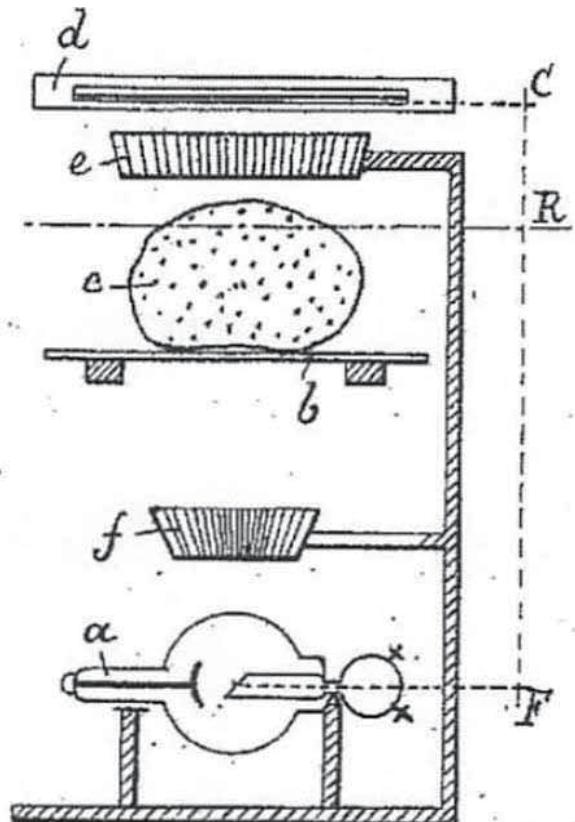


図 4

で延長させる。これにより、焦点はらせん状にに移動する。

図3に示す第3のタイプは、焦点が球面上を動くようなものである。このため、3本の同型の堅牢な軸足 m , m^1 , m^2 が被写体 b の検査台の基部にそれぞれ固定されており、これはジンバルによって支えられ、また乾板ホルダー d と管球 a をその端に支持し、これ全体が軸足の中間部の関節を中心とする仮想的な球空間を移動できるようになっている。

この移動は手動あるいは何らかの機構で行なう。軸足の2つのセグメントの長さの比が、管球と乾板の運動距離の比となる。

このタイプは次のように単純化できる。小さな球 n を中空の円錐 o に入れたもので、それぞれの自在継手に替えることができる。ただしそのうち2つは以下のような装置で置き換える。すなわち乾板に平行に置いた伸張用の中間部分 p で、検査台 b にピボット q により固定されており、このピボットにより縦軸回りに回転できる。これに垂直な2本の平行な軸 r が中間部分の両端を結合して1本の軸としている。これにより、装置は1つの面内にあって乾板が自らの上で回転することを避けられる。

3本の軸足のそれぞれを等しく伸張することにより、乾板の位置を調節できる。その位置は次の式で表わされる。

$$FR/RC = F'R'/R'C'$$

ここで F' , R' , 及び R' , C' は可動軸足の長さ(図3), FR , RC は焦点と乾板の距離である(図4)。検査台は、患者を任意に傾けたり、乾板、管球からの距離を調節できるが、これは市販のX線検査台にもある機能である。必要に応じて装置全体は、検査台を水平、垂直、斜位にすることもできる。

要約

この発明は、以下の特徴に基づくX線撮影の手法、装置を目的とするものである。

1. 曝射中の乾板と管球の連続運動
2. それぞれの協同運動への幾何学的法則の利用
3. 被写体の薄い断層面のみのX線撮影
4. 二次線の除去
5. X線管の見かけの焦点径の縮小