



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT SCHRIFT 158307

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 158 307

(44) 05.01.83

3(51) H 05 G 1/26

(21) WP H 05 G / 229 433 5

(22) 23.04.81

(71) siehe (72)

(72) Orth, Günther, DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern“, Patentabteilung 1780,
8030 Dresden, Overbeckstr. 48

(54) Verfahren zur Herstellung von Röntgenaufnahmen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Röntgenaufnahmen und verfolgt das Ziel, dieses weitestgehend zu automatisieren. Aufgabe ist es, Röntgenaufnahmen der unterschiedlichsten menschlichen Organe mit einer Röntgendiagnostikeinrichtung, die mit einem zwischen Aufnahmeobjekt und Röntgenbildaufzeichnungssystem angeordneten röntgenschattefreien Strahlungsdetektor einer Dosismeßeinrichtung sowie einem Steuerfunktionen ausübenden Mikroprozessorsystem ausgerüstet ist, herzustellen, derart, daß die bildgebenden Parameter den spezifischen Eigenschaften des Patienten angepaßt, der Beachtungsaufwand bei der Einstellung bildgebender Parameter vor Aufnahmeauslösung minimiert sowie der Patient möglichst keiner zusätzlichen Strahlenbelastung ausgesetzt ist. Erfindungswesentlich ist, daß nach erfolgter Vorwahl des relativen Härtewertes und gegebenenfalls der Aufnahmeveldgröße sowie der Film- und Folienempfindlichkeit an entsprechenden Einstellorganen mit Aufnahmeauslösung zunächst zur Ermittlung der Objekttransparenz die Aufnahme bis zum Erreichen einer programmierten Dosis mit einer programmierten Röhrenspannung und einem programmierten Röhrenstrom geschaltet und die bis dahin verflossene Zeit gemessen wird und der Fortgang der Röntgenaufnahme mit dieser gemessenen Zeit zugeordneten, im Mikroprozessorsystem gespeicherten Werten für die Röhrenspannung und das mAs-Produkt erfolgt. — Zeichnung —

Günther Orth

Dresden, am 02. 04. 1981
TNP/Bey/Di

VEB Transformatoren- und
Röntgenwerk "Hermann Matern"

TuR-Akte 1780

IPK: H 05 G 1/26
(G 03 B 41/16)

Verfahren zur Herstellung von Röntgenaufnahmen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Röntgenaufnahmen mit einer Röntgendiagnostikeinrichtung, wobei zwischen Aufnahmeobjekt bzw. Streustrahlenraster und einem Röntgenbildaufzeichnungssystem, z.B. einer Filmkassette, ein röntgenschattefreier Strahlungsdetektor, z.B. eine Ionisationskammer mit Meßfeldern, einer Dosismeßeinrichtung angeordnet und ein Steuerfunktionen ausübendes Mikroprozessorsystem vorgesehen ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Anfertigung von Röntgenaufnahmen der unterschiedlichsten menschlichen Organe mit einer Röntgendiagnostikeinrichtung sind verschiedene Einstelltechniken bekannt geworden.

Bei der freien Einstelltechnik werden z.B. die bildgebenden Parameter Röntgenröhrenspannung (kV) und Milliampere-Sekunden-Produkt (mAs) oder Röntgenröhrenspannung (kV) und Röntgenröhrenstrom (mA) sowie die Belichtungszeit (s) an hierfür vorgesehenen Einstellorganen am Bedienteil des Röntgengenerators auf der Grundlage von empirisch ermittelten Belichtungstabellen vor Beginn der Röntgenaufnahme eingestellt.

Bei Anwendung eines Röntgenbelichtungsautomaten wird vor Aufnahmebeginn am Röntgengenerator die Röntgenröhrenspannung (kV) als bildgebender Parameter gewählt und am Röntgenbelichtungsautomaten in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit des Aufnahmematerials die gewünschte Schwärzung eingestellt sowie gegebenenfalls ein bestimmtes Meßfeld oder eine Meß-

feldkombination einer als Strahlungsdetektor verwendeten Ionisationskammer gewählt. Auch hier erfolgt die Wahl des kV-Wertes mit Hilfe von Belichtungstabellen, in denen den jeweils zu untersuchenden Organen bezogen auf einen Normalpatienten entsprechende Werte zugeordnet sind.

Bei der programmierten Aufnahmetechnik sind die bildgebenden Parameter wie kV-Wert, mAs-Produkt, Schwärzung und Meßfeld oder Meßfeldkombination in einer Organ- bzw. Organgruppenzuordnung bereits programmiert und gespeichert, so daß diese Parameter durch die Betätigung jeweils nur einer, entsprechend einem Organ oder einer Organgruppe zugeordneten Taste im Röntgengenerator und im Belichtungsautomaten automatisch eingestellt werden. Um eine gleichbleibend gute Röntgenaufnahmequalität bei der programmierten Aufnahmetechnik anzustreben, ist es bekannt, neben den vielen bei dieser Einstelltechnik notwendigen Organ- bzw. Organgruppentasten weitere Tasten anzuordnen, bei deren Betätigung eine Korrektur der bildgebenden Parameter entsprechend der Patientendicke, die vom Röntgenologen eingeschätzt werden muß, vorgenommen wird.

Während die freie Einstelltechnik umfangreiche Erfahrungen bei der Parameterwahl am Röntgengenerator und am Belichtungsautomaten erfordert, um zu optimalen Röntgenaufnahmen zu gelangen und eine Reihe von Einstellungen an entsprechenden Einstellorganen von Hand vorzunehmen sind, erfordert die programmierte Aufnahmetechnik bei mit Organ- bzw. Organgruppen- sowie Objektanpassungstasten ausgestatteten Röntgengeneratoren bzw. deren Fernbedienteilen einerseits aufgrund der Vielzahl der vorhandenen Bedientasten einen verhältnismäßig großen Beachtungsaufwand, um Fehlbedienungen zu vermeiden und andererseits muß eine Beurteilung des zu untersuchenden Patienten erfolgen, um die an Durchschnittswerten orientierten programmierten Parameter für die einzelnen Organe bzw. Organgruppen der jeweiligen Patientenkonstitution anzupassen. Bei dieser Beurteilung, die im starken Maße subjektiven Einflüssen unterliegt, findet im wesentlichen nur die Patientendicke, nicht aber die individuell verschiedene Strahlentransparenz Berücksichtigung. Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist ein Verfahren zur Optimierung von Röntgenaufnahmen mit Hilfe einer

Röntgendiagnostikanlage mit Röntgenbelichtungsautomaten bekannt, wobei die Röntgendiagnostikanlage mit einem Bediengerät zur Einstellung der bildgebenden Parameter in freier Einstelltechnik oder programmierter Aufnahmetechnik sowie einem Mikroprozessorsystem, welches Steuerfunktionen und die Röntgenröhrenüberwachung ausübt, ausgestattet ist (DD-PS 143 692). Bei diesem Verfahren wird im Strahlengang der Röntgendiagnostikanlage direkt am Ort des Röntgenbildaufzeichnungssystems oder unmittelbar dahinter eine Meßeinrichtung angeordnet, die während einer Teststrahlung unmittelbar vor der eigentlichen Röntgenaufnahme die Röntgenstrahlung indirekt mißt. Zur Teststrahlung werden hierbei diejenigen bildgebenden Parameter gewählt, mit der das zu untersuchende Organ eines Normalpatienten aufgenommen wird. Die Empfindlichkeit des Röntgenbelichtungsautomaten muß jedoch um eine Größenordnung erhöht werden, um die zusätzliche Strahlenbelastung, welcher der Patient ausgesetzt ist, möglichst gering zu halten. Am Ende der Teststrahlung stellt die Meßeinrichtung ein Signal zur Verfügung, welches zur Korrektur der Schwärzungsvorwahl des Röntgenbelichtungsautomaten benutzt wird, so daß die sich anschließende Röntgenaufnahme mit der optimalen Schwärzungseinstellung durchgeführt werden kann. Durch dieses Verfahren erübrigen sich Einstellorgane zur Objektanpassung am Bediengerät.

Des weiteren ist ein Verfahren zur Herstellung von Röntgenaufnahmen mit freier oder mit programmierter Aufnahmetechnik, Mikroprozessorsystem und mit röntgenschattefreier Ionisationskammer mit Meßfeldern, angeordnet zwischen Patient bzw. Streustrahlungsraster und Röntgenbildaufzeichnungssystem, bekannt, bei dem der Strahlungsdetektor eines Röntgenbelichtungsautomaten zur Ermittlung der patientenspezifischen Eigenschaften des zu untersuchenden Organs benutzt und der eigentlichen Röntgenaufnahme eine durch einen Zeitschalter gesteuerte Teststrahlung vorangestellt wird, wobei die im Mikroprozessorsystem gespeicherten bildgebenden Parameter für Normalpatienten nach der Teststrahlung patientenspezifisch korrigiert werden und die Röntgenaufnahme anschließend mit den korrigierten Parametern durchgeführt wird (DD-PS 144 345). Die Einstellung der

bildgebenden Parameter für einen Normalpatienten, z.B. durch Betätigung der Organgruppentaste, erfolgt dabei vor der Röntgenaufnahme und vor der Teststrahlung.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, die Herstellung von Röntgenaufnahmen mit Hilfe einer Röntgendiagnostikeinrichtung der eingangs genannten Art auf wirtschaftliche Art und Weise weitestgehend zu automatisieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Röntgenaufnahmen der unterschiedlichsten menschlichen Organe mit einer Röntgendiagnostikeinrichtung, die mit einem zwischen Aufnahmeobjekt bzw. Streustrahlenraster und Röntgenbildaufzeichnungssystem angeordneten röntgenschattefreien Strahlungsdetektor einer Dosismeßeinrichtung sowie einem Steuerfunktionen ausübenden Mikroprozessorsystem ausgerüstet ist, anzugeben, bei der einerseits die Anfertigung von optimalen Röntgenaufnahmen gewährleistet ist, d.h. die bildgebenden Parameter den spezifischen Eigenschaften des jeweils zu untersuchenden Patienten angepaßt sind und andererseits der Beachtungsaufwand bei der Einstellung bildgebender Parameter vor Auslösung der Röntgenaufnahme minimiert sowie der Patient möglichst keiner zusätzlichen Strahlenbelastung ausgesetzt ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nach erfolgter Vorwahl des relativen Härtewertes, d.h. des gewünschten Bildcharakters und gegebenenfalls der Aufnahmefeldgröße des Meßfeldes bzw. der Meßfeldkombination sowie der Film- und Folienempfindlichkeit an hierfür am Röntgengenerator bzw. entsprechenden Bedienteilen vorgesehenen Einstellorganen mit Auslösung der Röntgenaufnahme zunächst zur Ermittlung der Objekttransparenz die Röntgenaufnahme bis zum Erreichen einer vorprogrammierten Dosis mit einer vorprogrammierten konstanten Röhrenspannung und einem vorprogrammierten, konstanten Röhrenstrom geschaltet wird und eine

der gemessenen Zeit, die bis zum Erreichen dieser Dosis verflossen ist, proportionale Größe dem Mikroprozessorsystem zugeführt wird, in dem dieser Größe in Abhängigkeit von dem vor Aufnahmeauslösung vorgewählten Einstellgrößen und dem Fokus-Film-Abstand zugeordnete, gespeicherte Werte für die Röhrenspannung, das mAs-Produkt und die Schwärzung aktiviert werden und anschließend der Fortgang der Röntgenaufnahme bis zu deren Beendigung durch Beeinflussung entsprechender Stellglieder mit diesen Werten für die Röhrenspannung und das mAs-Produkt sowie die Schwärzung erfolgt. Durch dieses Verfahren ist es möglich die Zahl der Bedienelemente, bzw. Einstellorgane am Röntgengenerator bzw. an den Fernbedienteilen drastisch zu reduzieren, da nur noch der relative HärteWert, d.h. der gewünschte Bildcharakter und gegebenenfalls die Aufnahme-feldgröße, das Meßfeld oder eine Meßfeldkombination sowie die Film- und Folienempfindlichkeit nicht aber die Röhrenspannung und das mAs-Produkt vorzuwählen sind, also gegenüber der herkömmlichen programmierten Aufnahmetechnik neben den Objektanpassungstasten auch die Organ- bzw. Organgruppen-tasten entfallen.

Als Grundlage zur Ermittlung der im Mikroprozessorsystem zu speichernden Parameter wird der bei der Einstelltechnik nach sogenannten Röntgenlichtwerten bekannte funktionelle Zusammenhang von Röhrenspannung und mAs-Produkt für unterschiedliche Objektdicken bzw. Objekttransparenzen bei einem bestimmten relativen HärteWert genutzt (H.Beger, TuR-Röntgengeneratoren mit der Einstelltechnik nach Röntgenlichtwerten, Medizintechnik, H.5, 1966). Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß zur Ermittlung der Objekttransparenz während dieser ersten Aufnahme-phase selbsttätig die programmierte Röhrenspannung auf einen höheren programmierten Wert und gegebenenfalls gleichzeitig die programmierte Dosis auf einen niedrigeren, programmierten Wert umgeschaltet wird, falls die gemessene Dosis nach einer vorgegebenen Grenzzeit niedriger als ein dieser Grenzzeit zugeordneter, gleichfalls programmierter Dosiswert ist. Selbstverständlich ist es auch denkbar, an Stelle der Röhren-

spannung den Röhrenstrom oder beide Größen zu erhöhen. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die Zeitdauer der ersten Aufnahmephase, in welcher die Objekttransparenz ermittelt wird, klein im Verhältnis zur Zeitdauer der zweiten Aufnahmephase mit den optimierten bildgebenden Parametern kV, mAs bleibt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand einer Zeichnung näher erläutert werden.

In der Zeichnung ist eine Röntgendiagnostikeinrichtung zur Herstellung von Röntgenaufnahmen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren schematisch dargestellt.

Die Röntgendiagnostikeinrichtung besteht aus einem Röntgenerator 1, einem Anwendungsgerät 2 mit einem Röntgenstrahler 3 und einem Röntgenbildaufzeichnungssystem 4, einer Dosismeßeinrichtung 5 mit einer internen Einrichtung zur Zeitmessung und Ausgabe zeitspezifischer Signale, einem Bediengerät 6 sowie einem Mikroprozessorsystem 7 mit peripheren Digital-/Analog-Wandlern und Eingabe-/Ausgabe-Einheiten. Zur Speisung der Röntgendiagnostikeinrichtung dient ein Drehstromnetz 8. Im Strahlengang zwischen dem Röntgenstrahler 3 mit der Röntgenröhre und dem Röntgenbildaufzeichnungssystem 4, im Bsp. eine Filmkassette mit einer Film-Verstärkerfolien-Kombination, befinden sich ein Strahlenfilter 9, eine Blende 10, ein z.B. auf einem Lagerungstisch fixierter Patient 11, erforderlichenfalls ein Streustrahlenraster 12 sowie eine Ionisationskammer als Strahlendetektor 13.

In Vorbereitung der Röntgenaufnahme wird am Bediengerät 6 eine von z.B. drei Tasten entsprechend dem gewählten Bildcharakter (weich, normal, hart), das heißt dem gewählten relativen Härtewert H, betätigt. Dadurch erfolgt über eine Leitung 14 die Ansteuerung der in der Zeichnung nicht im einzelnen dargestellten Stell- und Schaltglieder im Röntgenerator 1, derart, daß für eine erste Phase der Röntgenaufnahme eine fest vorgegebene Röhrenspannung U_{T1} und ein fest vorgegebener Röhrenstrom I_{T1} eingestellt werden. Gleichzeitig wird über eine Leitung 15 mittels gleichfalls nicht näher dargestellter Stell- und Schalt-

glieder in der Dosismeßeinrichtung 5 ein bestimmter Wert der Empfindlichkeit eingestellt. Außerdem erfolgt über eine Leitung 16, eine Kodiereinheit 17 und eine Dateneingabe-Einheit 18 die Aktivierung der ROM (PROM) - Bereiche des Mikroprozessorsystems 7 mit den gespeicherten Programmen zur Gewinnung der Stellgrößen für die bildgebenden Parameter einer zweiten Aufnahmephase und zwar für die Röhrenspannung U und das mAs -Produkt Q sowie die Schwärzung S . Mit der Betätigung der Taste zur Wahl des Bildcharakters werden auch die übrigen zur Vorbereitung einer Röntgenaufnahme erforderlichen Schalt- und Stellvorgänge, z.B. für den Drehanodenanlauf, in der Röntgendiagnostikeinrichtung in Gang gesetzt.

Nachdem auch die Aufnahmefeldgröße A eingestellt wurde, wird die Röntgenaufnahme durch einen Leistungsschalter 19, der mit Hilfe eines internen Schaltgliedes im Röntgengenerator 1 nach einer bestimmten Verzögerungszeit über eine Leitung 20 eingeschaltet wird, ausgelöst.

Wird nun nach Ablauf einer vorgegebenen, mit der in der Dosismeßeinrichtung 5 enthaltenen Zeitmeßeinrichtung gemessenen Zeitdauer t_{Grenz} ein gleichfalls vorgegebener und mit Hilfe des röntgenschattefreien Strahlendetektors 13 gemessener Dosiswert D_{Grenz} erreicht, so wird die erste Phase der Röntgenaufnahme mit der programmierten Röhrenspannung U_{T1} und dem programmierten Röhrenstrom I_{T1} fortgesetzt. Wird schließlich ein weiterer vorgegebener Dosiswert D_{Test} erreicht, so wird dem Leistungsschalter 19 von der Dosismeßeinrichtung 5 über eine Leitung 21 ein Signal zugeführt und die erste Phase der Röntgenaufnahme beendet.

Sollte hingegen nach Ablauf der vorgegebenen Zeit t_{Grenz} der Dosiswert D_{Grenz} nicht erreicht werden, was bei weniger transparenten Aufnahmeobjekten der Fall ist, so erhalten erstens der Leistungsschalter 19 über die Leitung 21 ein Signal zur Unterbrechung der ersten Aufnahmephase und zweitens das entsprechende Schalt- bzw. Stellglied im Röntgengenerator 1 über eine Leitung 22 ein Signal zum Umschalten auf eine höhere, gleichfalls vorprogrammierte Röhrenspannung U_{T2} .

Über eine Leitung 23, die Kodiereinheit 17 und die Dateneingabe-Einheit 18 erfolgt gleichzeitig die Aktivierung des betreffenden ROM (PROM) - Bereiches im Mikroprozessorsystem 7 zur Gewinnung der Stellgrößen für die bildgebenden Parameter der zweiten Aufnahme phase. Außerdem wird zu diesem Zeitpunkt mit Hilfe des internen Schalt- bzw. Stellgliedes in der Dosismesseinrichtung 5 auf einen vorgegebenen höheren Empfindlichkeitswert umgeschaltet. Nach Beendigung dieser Vorgänge wird durch erneutes Einschalten des Leistungsschalters 19 infolge eines Signals über die Leitung 20 die erste Phase der Röntgenaufnahme fortgesetzt und in diesem Fall nach Erreichen eines vorgegebenen, mit der Dosismesseinrichtung 5 gemessenen Dosiswertes D_{T2} beendet.

In der Dosismesseinrichtung 5 wird ein der gemessenen Zeit t , welche bis zum Erreichen des Dosiswertes D_1 bzw. bei automatischer Röhrenspannungserhöhung während der ersten Aufnahme phase bis zum Erreichen des Dosiswertes D_2 vergangen ist, proportionales Signal gebildet und dem Mikroprozessorsystem 7 über eine Leitung 24 und eine Dateneingabe-Einheit 25 zugeführt. Im Mikroprozessorsystem 7 wird aus diesem Signal und der im ROM (PROM) jeweils für die betreffende Röhrenspannung U_{T1} bzw. U_{T2} und dem Röhrenstrom I_T der ersten Aufnahme phase zugeordneten, gespeicherten Funktion $U = f(t)$, ein der Röhrenspannung U für die zweite Aufnahme phase proportionales Signal gebildet, das vom Mikroprozessorsystem 7 über eine Datenausgabe-Einrichtung 26, einen Digital-/Analog-Wandler 27 und über eine Leitung 28 dem Stellglied für die Röhrenspannung U im Röntgengenerator 1 zugeleitet wird. Als Grundlage für die im Mikroprozessorsystem 7 zu speichernden Funktionen $U = f(t)$ dient der bei der Einstelltechnik nach sogenannten Röntgen-Lichtwerten bekannte funktionelle Zusammenhang von Röhrenspannung U und mAs -Produkt Q für unterschiedliche Objektdicken bzw. Objekttransparenzen bei einem bestimmten relativen Härte wert H : $U^n / Q = \text{Konstant}$. Aus dem vom Anwendungsgerät 2 über eine Leitung 29, einem Analog-/Digital-Wandler 30 und einer Dateneingabe-Einheit 31 dem Mikroprozessorsystem 7 zugeführten, dem Fokus-Film-Abstand FFA proportio-

nalen Signal und einem dem Mikroprozessorsystem 7 über eine Leitung 32, einen Analog-/ Digital-Wandler 33 und eine Dateneingabe-Einheit 34 zugeleiteten, der Öffnung der Blende 10, d.h. der gewählten Aufnahmefeldgröße A proportionalen Signal sowie dem bereits im Mikroprozessorsystem 7 für die Röhrenspannung U der zweiten Aufnahmephase gebildeten Signal wird auf der Grundlage der im Mikroprozessor 7 gespeicherten Funktion ein der Schwärzung S proportionales Signal gewonnen. Dieses Signal wird schließlich über eine Datenausgabe-Einheit 35, einen Digital-/Analog-Wandler 36 und eine Leitung 37 einem Stellglied für die Schwärzung S in der Dosismeßeinrichtung 5 zugeführt. Andererseits wird im Mikroprozessorsystem 7 aus dem ermittelten Wert für die Röhrenspannung U für die zweite Aufnahmephase mit Hilfe der Beziehung $U^n/Q = \text{konstant}$ ein dem mAs-Produkt Q proportionales Signal gebildet. Dieses Signal wird durch das schwärzungsspezifische Signal korrigiert, wobei ein höherer Schwärzungswert S ein größeres mAs-Produkt Q zur Folge hat, und über eine Datenausgabe-Einheit 38 und einen Digital-/Analog-Wandler 39 sowie eine Leitung 40 einem Stellglied für das mAs-Produkt Q im Röntgengenerator 1 zugeleitet.

Nach der automatischen Einstellung der im Mikroprozessorsystem 7 ermittelten, optimalen Werte für die Röhrenspannung und das mAs-Produkt Q im Röntgengenerator 1 sowie des Schwärzungswertes S und nach der selbsttätigen Umschaltung auf den ursprünglich eingestellten Empfindlichkeitswert in der Meßeinrichtung 5, wird über die Leitung 20 der Leistungsschalter 19 wieder eingeschaltet und somit die zweite Phase der Röntgenaufnahme mit den optimierten bildgebenden Aufnahmeparametern ausgelöst.

Die aus zwei Phasen bestehende Röntgenaufnahme wird schließlich nach Erreichen der in der Dosismeßeinrichtung 5 gemessenen, für die Bildaufzeichnung optimalen Dosis D beendet, nachdem dem Leistungsschalter 19 das Abschaltsignal über die Leitung 21 zugeführt wurde.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung von Röntgenaufnahmen mit einer Röntgendiagnostikeinrichtung, wobei zwischen Aufnahmeobjekt bzw. Streustrahlenraster und einem Röntgenbildaufzeichnungssystem, z.B. einer Filmkassette, ein röntgenschattefreier Strahlungsdetektor, z.B. eine Ionisationskammer mit Meßfeldern, einer Dosismeßeinrichtung angeordnet und ein Steuerfunktionen ausübendes Mikroprozessorsystem vorgesehen ist, gekennzeichnet dadurch, daß nach erfolgter Vorwahl des relativen Härtewertes(H) und gegebenenfalls der Aufnahmefeldgröße (A), des Meßfeldes (M) bzw. einer Meßfeldkombination sowie der Film- und Folienempfindlichkeit (F) an hierfür am Röntgengenerator bzw. an entsprechenden Bedienteilen (6) vorgesehenen Einstellorganen mit Auslösung der Röntgenaufnahme zunächst zur Ermittlung der Objekttransparenz die Röntgenaufnahme bis zum Erreichen einer vorprogrammierten Dosis (D_{T1}) mit einer vorprogrammierten, konstanten Röhrenspannung (U_{T1}) und einem vorprogrammierten, konstanten Röhrenstrom (I_{T1}) geschaltet wird und eine der gemessenen Zeit (t), die bis zum Erreichen dieser Dosis (D_{T1}) verfließen ist, proportionale Größe dem Mikroprozessorsystem (7) zugeführt wird, in dem dieser Größe in Abhängigkeit von den vor Aufnahmeauslösung vorgewählten Einstellgrößen (H; A; M; F) und dem Fokus-Film-Abstand (FFA) zugeordnete, gespeicherte Werte für die Röhrenspannung (U), das mAs-Produkt (Q) und die Schwärzung (S) aktiviert werden und daß anschließend der Fortgang der Röntgenaufnahme bis zu deren Beendigung durch Beeinflussung entsprechender Stellglieder mit diesen Werten für die Röhrenspannung (U) und das mAs-Produkt (Q) sowie der Schwärzung (S) erfolgt.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Ermittlung der Objekttransparenz während dieser ersten Aufnahmephase selbsttätig die programmierte Röhrenspannung (U_{T1}) und/oder der programmierte Röhrenstrom (I_{T1})

auf einen höheren, vorprogrammierten, konstanten Wert (U_{T2} bzw. I_{T2}) und gegebenenfalls gleichzeitig die programmierte Dosis (D_{T1}) auf einen niedrigeren, programmierten Wert (D_{T2}) umgeschaltet werden, falls die gemessene Dosis (D) nach einer vorgegebenen Grenzzeit (t_{Grenz}) niedriger als ein dieser Grenzzeit (t_{Grenz}) zugeordneter, gleichfalls vorprogrammierter Dosiswert (D_{Grenz}) ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

