



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2009 Patentblatt 2009/44

(51) Int Cl.:
G01N 23/00 (2006.01) G21F 7/00 (2006.01)
H01J 35/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09156774.3**

(22) Anmeldetag: **30.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **25.04.2008 DE 102008020730**

(71) Anmelder: **Bruker AXS GmbH**
76187 Karlsruhe (DE)

(72) Erfinder: **Kuhnmünch, Norbert**
76327, Pfinztal (DE)

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus**
Patentanwälte
Ruppmannstraße 27
70565 Stuttgart (DE)

(54) **Sicherheitsgehäuse für eine Röntgenapparatur mit kombinierter Flügel- und Schiebetür**

(57) Ein Sicherheitsgehäuse (1) für eine Röntgenapparatur, umfassend

- einen Arbeitsraum (2), in dem eine Röntgenapparatur anordenbar ist,
- Schutzelemente (3a-3c, 5a, 5b; 21), insbesondere bleihaltige Wände und/oder Bleiglasscheiben, die für Röntgenstrahlung undurchlässig sind und den Arbeitsraum (2) einschließen,
- wenigstens eine Tür (6a, 6b) zum Öffnen und Verschließen eines Zugangs (4) zum Arbeitsraum (2) des Sicherheitsgehäuses (1),

wobei die Tür (6a, 6b) mindestens ein für Röntgenstrahlung undurchlässiges Tür-Schutzelement (5a, 5b; 21), insbesondere eine Bleiglasscheibe, aufweist, wobei durch das mindestens eine Tür-Schutzelement (5a, 5b; 21) der Zugang (4) zum Arbeitsraum (2) vollständig abdeckbar ist, und wobei die Tür (6a, 6b) relativ zu einem Hauptrahmen (9) des Sicherheitsgehäuses (1) um eine Achse S verschwenkbar ist, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Tür-Schutzelement (5a-5b) der Tür (6a, 6b) an einer Schiebetür (10a, 10b) ausgebildet ist, wobei die Schiebetür (10a, 10b) auf einem Flügelrahmen (7a, 7b) der Tür (6a, 6b) verschiebbar in einer Richtung V gelagert ist, und dass der Flügelrahmen (7a, 7b) der Tür (6a, 6b) relativ zum Hauptrahmen (9) um die Achse S verschwenkbar ist.

Durch die Erfindung kann der Bedarf an freiem Raum vor dem Zugang zum Arbeitsraum verringert werden.

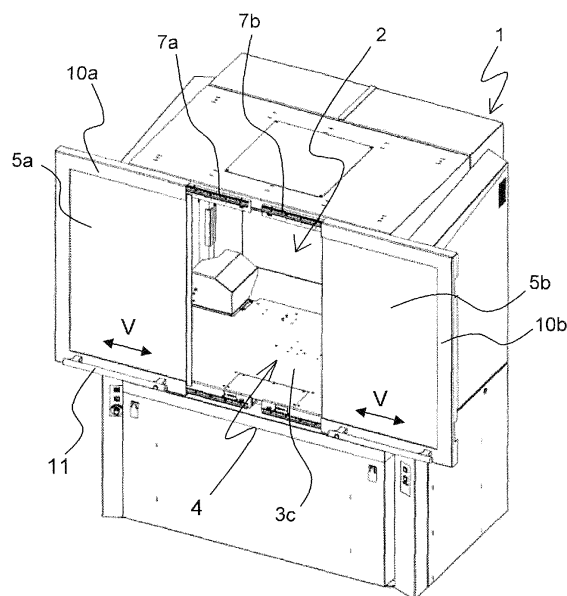


Fig. 1b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsgehäuse für eine Röntgenapparatur, umfassend

- einen Arbeitsraum, in dem eine Röntgenapparatur anordenbar ist,
- Schutzelemente, insbesondere bleihaltige Wände und/oder Bleiglasscheiben, die für Röntgenstrahlung undurchlässig sind und den Arbeitsraum einschließen,
- wenigstens eine Tür zum Öffnen und Verschließen eines Zugangs zum Arbeitsraum des Sicherheitsgehäuses,

wobei die Tür mindestens ein für Röntgenstrahlung undurchlässiges Tür-Schutzelement, insbesondere eine Bleiglasscheibe, aufweist,

wobei durch das mindestens eine Tür-Schutzelement der Zugang zum Arbeitsraum vollständig abdeckbar ist, und wobei die Tür relativ zu einem Hauptrahmen des Sicherheitsgehäuses um eine Achse S verschwenkbar ist.

[0002] Ein solches Sicherheitsgehäuse ist beispielsweise beim kommerziell vertriebenen Röntgenspektrometer "D5000" der Bruker AXS GmbH, Karlsruhe, eingesetzt worden.

[0003] Röntgenstrahlung wird in vielfältiger Weise in diagnostischen und analytischen Verfahren eingesetzt. Die Röntgendiffraktometrie ist beispielsweise ein leistungsfähiges Verfahren der instrumentellen Analytik, bei dem Informationen über die atomare Struktur, insbesondere Kristallstruktur, einer Probe durch Beugung von Röntgenstrahlen an der Probe gewonnen werden.

[0004] Die Anwendung von Röntgenstrahlung ist für Menschen grundsätzlich gefährlich. Eine Exposition mit intensiver Röntgenstrahlung kann lokal unmittelbar zu Verbrennungen des menschlichen Gewebes und der Ausbildung von Geschwulsten führen; langfristig kann Röntgenstrahlung auch in geringeren Dosen im gesamten Organismus krebserregend wirken. Aus diesem Grunde wird Röntgenstrahlung bei der Anwendung so gut wie möglich abgeschirmt.

[0005] Für Röntgendiffraktometer und andere Röntgenapparaturen ist es daher üblich, diese in röntgendichten Sicherheitsgehäusen (Schutzgehäusen) zu betreiben. Im Betrieb ist das Sicherheitsgehäuse geschlossen. Für Manipulationen an der Röntgenapparatur muss diese jedoch zugänglich gemacht werden. Bei einem Röntgendiffraktometer muss beispielsweise für einen Probenwechsel das Sicherheitsgehäuse geöffnet werden.

[0006] Sehr verbreitet sind dafür Flügeltüren. Üblicherweise ist die Flügeltür eines Schutzgehäuses um eine vertikale Achse schwenkbar. Die Flügeltür deckt den Zugang zum Arbeitsraum im Betrieb der Röntgenapparatur ab, und wird zum Probenwechsel geöffnet. Die Flügeltür ist typischerweise ausreichend groß, um auch eine Röntgenapparatur im vollständig montierten Zustand in den

Arbeitsraum hinein oder aus ihm heraus verbringen zu können. Bedingt durch die Größe der Tür wird vor dem Zugang ein relativ großer freier Raum zum Aufschwenken der Flügeltür benötigt

[0007] In wissenschaftlichen Labors müssen oftmals eine Vielzahl von Geräten auf engem Raum untergebracht und betrieben werden, so dass regelmäßig Platzmangel herrscht. Die Arbeit an verschiedenen Geräten soll sich gegenseitig nicht behindern, insbesondere auch nicht räumlich.

[0008] Das Schutzgehäuse des D5000 sieht eine große Flügeltür vor, die den gesamten Zugang zum Arbeitsraum abgedeckt, wobei in der großen Flügeltür eine zweite, kleinere Flügeltür angeordnet ist. Für einen Probenwechsel genügt es, die zweite, kleinere Flügeltüre zu öffnen, wofür nur relativ wenig Raum vor dem Zugang des Sicherheitsgehäuses nötig ist. Für eine Verbringung einer montierten Röntgenapparatur kann weiterhin die große Flügeltür geöffnet werden.

[0009] Darüber hinaus ist es bekannt, den Zugang zum Arbeitsraum eines Sicherheitsgehäuses mit einer Faltdür abzudecken; dies ist beim Röntgenspektrometer "D8" der Bruker AXS GmbH, Karlsruhe, der Fall. Die Faltdür braucht für einen Probenwechsel nur teilweise geöffnet werden, wodurch ebenfalls relativ wenig freier Raum vor dem Zugang nötig ist.

Aufgabe der Erfindung

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Bedarf an freiem Raum vor dem Zugang zum Arbeitsraum eines eingangs beschriebenen Sicherheitsgehäuses weiter zu verringern.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Sicherheitsgehäuse der eingangs genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, dass wenigstens ein Tür-Schutzelement der Tür an einer Schiebetür ausgebildet ist, wobei die Schiebetür auf einem Flügelrahmen der Tür verschiebbar in einer Richtung V gelagert ist, und dass der Flügelrahmen der Tür relativ zum Hauptrahmen um die Achse S verschwenkbar ist.

[0012] Die Erfindung schlägt vor, an einer Tür mit Schwenkfunktion ("Flügeltür") eine zusätzliche Schiebetürfunktion vorzusehen. Über den verschwenkbaren Flügelrahmen, mit dem auch die Schiebetür verschwenkt wird, kann der gesamte Zugang zum Arbeitsraum im Inneren des Schutzgehäuses eröffnet werden. Dies ist insbesondere für das Verbringen einer montierten Röntgenapparatur nützlich. Falls nur eine kleinere Manipulation an der Röntgenapparatur notwendig ist (etwa ein Probenwechsel oder eine Justage), kann die Schiebetürfunktion bei geschlossenem Flügelrahmen genutzt werden. Die Schiebetür benötigt insbesondere keinen freien Raum vor dem Zugang, so dass bei Platzmangel im Labor für den Normalbetrieb kein Mindestabstand zu etwai-

gen gegenüber angeordnete weiteren Laborgeräten eingehalten zu werden braucht. Im Falle einer in Verschieberichtung V schmalen Schiebetür kann diese sogar ausschließlich vor dem Zugang ohne jeglichen Bedarf an freiem Raum verschoben werden; im Falle einer breiten Schiebetür entsteht ein Raumbedarf nur seitlich des Zugangs, was aber in aller Regel die Möglichkeiten der Platznutzung im Labor relativ wenig beeinträchtigt.

[0013] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird ein Schutzelement als für Röntgenstrahlung undurchlässig angesehen, wenn es eine Abschwächung der Röntgenintensität in Transmission auf 1/1000 oder weniger bewirkt, bevorzugt wird eine Abschwächung auf das 10^{-6} -fache bewirkt, gemessen bei der Wellenlänge von Cu-K α -Strahlung. Dass der Zugang durch das mindestens eine Tür-Schutzelement vollständig abdeckbar ist bedeutet, dass sich in gerader Linie auf den Zugang zu ausbreitende Röntgenstrahlung aus dem Arbeitsraum stets auf ein Tür-Schutzelement trifft.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

Ausführungsformen betreffend die Aufteilung der Tür

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuses ist vorgesehen, dass der Zugang zum Arbeitsraum vollständig durch das wenigstens eine Tür-Schutzelement der Schiebetür abdeckbar ist, insbesondere wobei die Schiebetür genau ein Tür-Schutzelement umfasst. Mit anderen Worten, die Tür hat nur Tür-Schutzelemente der Schiebetür. Dies vereinfacht den Aufbau. Durch eine einzelne Bleiglas-scheibe als einziges Tür-Schutzelement kann eine ununterbrochene Sicht in den Arbeitsraum gewährt werden.

[0015] Bei einer anderen Ausführungsform erstreckt sich das wenigstens eine Tür-Schutzelement der Schiebetür in einer Richtung senkrecht zur Richtung V über die gesamte Höhe des von der Tür verschließbaren Zugangs. Damit eröffnet die Schiebetür einen größtmöglichen Teil des Zugangs ohne einen zusätzlichen Raumbedarf vor dem Zugang.

[0016] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, die vorsieht, dass am Flügelrahmen mindestens ein Tür-Schutzelement starr befestigt ist, und dass sich bei geschlossenem Flügelrahmen und geschlossener Schiebetür parallel zur Richtung V

- das oder die Tür-Schutzelemente der Schiebetür über einen ersten Teilbereich des Zugangs erstrecken, und
- das oder die starr am Flügelrahmen befestigten Tür-Schutzelemente über einen zweiten Teilbereich des Zugangs erstrecken,

wobei erster und zweiter Teilbereich zusammen die gesamte Breite des von der Tür verschließbaren Zugangs

überdecken, insbesondere wobei erster und zweiter Teilbereich überlappen. Bei dieser Ausführungsform ergänzen sich verschiebliche Tür-Schutzelemente der Schiebetür und im Flügelrahmen starre Tür-Schutzelemente. Bevorzugt werden beim öffnenden Verschieben der Schiebetür deren Tür-Schutzelemente über die im Flügelrahmen starren Tür-Schutzelemente geschoben, so dass kein freier Raum neben dem Sicherheitsgehäuse zum Öffnen der Schiebetür benötigt wird. Bei dieser Ausführungsform kann weiterhin der Flächenanteil von verschieblichen Tür-Schutzelementen der Tür verringert werden, um den Aufbau zu vereinfachen.

[0017] Bevorzugt ist auch eine Weiterbildung dieser Ausführungsform, bei der bei geschlossenem Flügelrahmen und geschlossener Schiebetür der erste Teilbereich sich etwa über die halbe Breite des Zugangs parallel zur Richtung V erstreckt. Der zweite Teilbereich erstreckt sich ebenfalls etwa über die halbe Breite des Zugangs (nämlich dessen andere Hälfte). Dies eröffnet den größtmöglichen Anteil am Zugang durch Öffnen der Schiebetür, ohne dass freier Raum neben dem Sicherheitsgehäuse benötigt würde.

[0018] Bevorzugt ist weiterhin eine Ausführungsform, bei der bei geschlossener Schiebetür und geschlossenem Flügelrahmen das oder die Tür-Schutzelemente der Schiebetür den Zugang zum Arbeitsraum in einem von der Achse S entfernt liegenden Randbereich des Zugangs abdecken, und die Schiebetür aus ihrer geschlossenen Stellung in Richtung auf die Achse S zu aufschiebbar ist. Dies reduziert Lagerkräfte auf die Aufhängungen (Scharniere, Drehgelenke) des Flügelrahmens bei geöffneter Schiebetür. Weiterhin geht in diesem Fall eine kombinierte Betätigung von Flügelrahmen und Schiebetür mit dem gleichen Handgriff und Betätigungselement leichter von der Hand.

Ausführungsformen betreffend die Verriegelungsmechanik

[0019] Ganz besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuses, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein Riegel vorgesehen ist, mit dem der Flügelrahmen in seinem geschlossenen Zustand gegenüber dem Hauptrahmen ver- und entriegelt werden kann, dass an der Schiebetür ein Betätigungselement angeordnet ist, welches mit der Schiebetür verfahrbar ist, und welches zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position umschaltbar ist, wobei in der ersten Position des Betätigungselements das Betätigungselement ein Verfahren der Schiebetür auf dem Flügelrahmen nicht behindert und das Verfahren der Schiebetür die Riegelstellung nicht beeinflusst, und wobei in der zweiten Position des Betätigungselements das Betätigungselement in den Riegel oder in einen Mitnehmer, der mit dem Riegel starr verbunden oder an diesen angelenkt ist, eingreift, so dass bei geschlos-

senem Flügelrahmen durch Verfahren der Schiebetür in der zweiten Position des Betätigungselements der Riegel betätigt wird.

[0020] Mit dieser Ausführungsform wird ein einfache und sichere Bedienung sowohl der Flügelrahmenfunktion (Aufschwenken oder Aufklappen des Flügelrahmens bzw. der gesamten Tür) als auch der Schieberahmenfunktion (Verfahren der Schiebetür bei geschlossenem Flügelrahmen) ermöglicht. Die Schiebetür verfügt über ein Betätigungselement, das bevorzugt in einen auf der Schiebetür aufsitzenden Handgriff integriert ist. Das Betätigungselement kann von einem menschlichen Bediener (zumindest bei und bevorzugt nur bei geschlossenem Flügelrahmen) zwischen der ersten und zweiten Position umgeschaltet werden, etwa durch Ausüben einer Druckkraft auf das Betätigungselement.

[0021] Um die Schiebetürfunktion betätigen zu können, befindet sich das Betätigungselement in der ersten Position. In dieser ersten Position ist vorgesehen, dass der Riegel den Flügelrahmen verriegelt, so dass dieser in der geschlossenen Position gehalten ist. Durch ein manuelles seitliches Ziehen an der Schiebetür (bzw. einem zugehörigen Handgriff) kann diese dann gegenüber dem Flügelrahmen verfahren werden, um einen Teil des Zugangs zum Arbeitsraum freizugeben. Die erste Position ist die Standardposition für das Betätigungselement; das Betätigungselement ist typischerweise in diese erste Position vorgespannt.

[0022] Um die Flügelrahmenfunktion betätigen zu können, wird das Betätigungselement in die zweite Position umgeschaltet. Durch ein manuelles seitliches Ziehen an der Schiebetür wird dann der Riegel betätigt und die Schiebetür auch gegenüber dem Flügelrahmen verfahren, typischerweise aber nur in einem engen Bereich ("Entriegelungsweg"). Sobald der Riegel entriegelt ist, kann durch Ziehen der Schiebetür nach vorne der Flügelrahmen geöffnet werden.

[0023] Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform kann auf einfachste Weise zwischen den beiden Betriebsmodi der Türmechanik (Schiebetürfunktion und Flügeltürfunktion) mechanisch umgeschaltet werden; es braucht nur ein Betätigungselement und die Schiebetür (bzw. ein zugehöriger Handgriff) gehandhabt zu werden. Bevorzugt schließen sich die Betätigung der verschiedenen Betriebsmodi gegenseitig durch Verriegelungen und Arretierungen mechanisch aus, d.h. bei aufgeschobener Schiebetür kann die Flügeltür nicht entriegelt werden, und bei geöffnetem Flügelrahmen kann die Schiebetür nicht geöffnet werden. Insbesondere ist bevorzugt die Umschaltung des Betätigungselements von der ersten Position zur zweiten Position blockiert, wenn die Schiebetür nicht geschlossen ist.

[0024] Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der obigen Ausführungsform sieht vor, dass in der zweiten Position des Betätigungselements eine zu einer geschlossenen Schiebetür gehörige Riegelstellung den Flügelrahmen verriegelt, und eine zu einer verfahrenen Schiebetür gehörige Riegelstellung den Flügelrahmen

freigibt. Bei dieser Ausführungsform genügt es, nur eine einzige Sicherheitsverriegelung pro Tür des Sicherheitsgehäuses zu betreiben, um den Betrieb zu sichern. Die Sicherheitsverriegelung braucht nur den geschlossenen Zustand der Schiebetür zu prüfen bzw. zu sichern, denn in diesem Fall ist dann zwangsläufig auch die Flügeltür verriegelt.

[0025] Bevorzugt ist weiterhin eine Weiterbildung, bei der der Verfahrbereich der Schiebetür von der geschlossenen Stellung weg in der zweiten Position des Betätigungselements durch einen mechanischen Anschlag auf einen Entriegelungsweg EW begrenzt ist, der kürzer ist als der mögliche Schiebeweg SW der Schiebetür in der ersten Position des Betätigungselements, insbesondere wobei gilt $EW \leq 0,2 \cdot SW$, und insbesondere wobei gilt $EW \leq 5 \text{ cm}$. Der mechanische Anschlag markiert eine Schiebetürposition, in der der Riegel entriegelt ist; ein weiteres zweckfreies und mühsames Verfahren der Schiebetür wird verhindert. Beim Verschwenken des Flügelrahmens ist die Schiebetür weitgehend geschlossen, so dass die Schiebetür das Öffnen des Flügelrahmens nicht behindert.

[0026] Bevorzugt ist eine Weiterentwicklung hierzu, die vorsieht, dass an der Tür ein Sperrmechanismus ausgebildet ist, der bei nicht-geschlossenem Flügelrahmen und bei einer Stellung des Betätigungselements in der zweiten Position ein Verfahren der Schiebetür aus der Verfahrstellung der Schiebetür am mechanischen Anschlag blockiert,

insbesondere wobei am Flügelrahmen ein bewegliches Sperrelement vorgesehen ist, welches durch Federkraft in eine Sperrposition vorgespannt ist, in der es den Verfahrweg des Betätigungselements oder des Riegels oder des Mitnehmers in der zweiten Position blockiert, und welches bei geschlossenem Flügelrahmen durch Wechselwirkung mit einem am Hauptrahmen starr ausgebildeten Kontermittel aus dem Verfahrweg des Betätigungselements oder des Riegels oder des Mitnehmers in der zweiten Position herausgeschoben ist. Diese Weiterentwicklung beugt Fehlbedienungen der Türmechanik (insbesondere Verriegelungsmechanik) vor; der über das Betätigungselement betätigte Riegel bleibt bei geöffnetem Flügelrahmen in der entriegelten Stellung, um ein problemloses Schließen des Flügelrahmens sicherzustellen. Die Blockierung der Schiebetür am mechanischen Anschlag erfolgt typischerweise durch einen Formschluss mit einem Sperrelement, welches am Flügelrahmen beweglich gelagert ist. Dieser Formschluss kann am einfachsten unmittelbar mit dem Betätigungselement, oder auch mit dem Riegel oder einem etwaigen Mitnehmer, die jeweils an das Betätigungselement gekoppelt sind, erfolgen, wodurch die Schiebetür blockiert wird.

[0027] Bei einer anderen Weiterentwicklung ist ein Arretiermechanismus vorgesehen, mit dem eine Verfahrposition der Schiebetür am mechanischen Anschlag arretierbar ist. Auch dadurch kann Fehlbedienungen der Türmechanik vorgebeugt werden.

[0028] Beispielsweise umfasst der Arretiermechanismus eine federnde Kugel im Flügelrahmen, die in eine Vertiefung am Riegel eingreift. Hierdurch wird ein Widerstand gegen Verfahren der Schiebetür eingerichtet; dies ist sehr einfach zu realisieren.

[0029] In einem anderen Beispiel ist der Arretiermechanismus durch eine dritte Position des Betätigungselements eingerichtet ist, in der ein Halteelement des Flügelrahmens ein Verfahren des Betätigungselements blockiert, insbesondere wobei das Betätigungselement durch Federkraft von der zweiten Position in die dritte Position getrieben wird, und insbesondere wobei die dritte Position zwischen erster und zweiter Position ausgebildet ist.

[0030] Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist am Flügelrahmen eine Führung vorgesehen, welche das Betätigungselement in der zweiten Position hält, wenn die Schiebetür in der zweiten Position des Betätigungselements aus der geschlossenen Stellung der Schiebetür verfahren wird, und welche ein Umschalten zwischen erster und zweiter Position nur bei geschlossener Schiebetür gestattet. Dadurch wird ebenfalls Fehlbedienungen der Türmechanik (insbesondere Verriegelungsmechanik) vorgebeugt, insbesondere kann bei geöffnetem Flügelrahmen die Schiebetür nicht normal (d.h. wie in der ersten Position des Betätigungselements) verfahren werden.

[0031] Eine bevorzugte Weiterentwicklung dazu sieht vor, dass die Führung ein Langloch umfasst, durch welches das Betätigungselement (in der zweiten Position) an einer Verengung des Betätigungselements führbar ist, und dass das Langloch eine Weitung aufweist, an der das Betätigungselement bei geschlossener Schiebetür zwischen erster und zweiter Position umgeschaltet werden kann. Damit kann die Führung sehr einfach mechanisch realisiert werden. Die Weitung liegt typischerweise an einem Ende des Langlochs.

[0032] Bevorzugt ist auch eine Weiterbildung, bei der das Betätigungselement einen ein- und ausfahrbaren Stift umfasst, welcher durch Federkraft in eine eingefahrene Position, die der ersten Position des Betätigungselements entspricht, vorgespannt ist, und welcher mit Muskelkraft in eine ausgefahrene Position, die der zweiten Position des Betätigungselements entspricht, gedrückt werden kann. Dadurch wird die Nutzung der meist häufiger betätigten Schiebetürfunktion vereinfacht, und eine versehentliche Aktivierung der Flügeltürfunktion erschwert.

[0033] Bevorzugt ist auch eine Weiterbildung, bei der der Riegel am Flügelrahmen verschiebbar in einer Richtung R gelagert ist, wobei die Richtung R und die Richtung V parallel verlaufen. Die Lagerung und Führung des Riegels am Flügelrahmen erleichtert die Kontrolle des Riegels über das Betätigungselement.

[0034] Alternativ kann auch der Riegel am Hauptrahmen verschiebbar in einer Richtung R' gelagert sein, wobei die Richtung R' und die Richtung V bei geschlossenem Flügelrahmen parallel verlaufen. In diesem Fall

kann die Riegelmechanik leichter besonders robust ausgebildet werden.

[0035] Besonders bevorzugt ist auch eine Weiterbildung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass am Hauptrahmen ein elektronisches Sicherheitsmodul vorgesehen ist, welches für den Betrieb einer Röntgenapparatur im Arbeitsraum, die im Betrieb Röntgenstrahlen freisetzt, den Verschluss des Zugangs zum Arbeitsraums mit der Tür überwacht,

10 wobei das Sicherheitsmodul für den Betrieb der Röntgenapparatur die Präsenz eines Betätigers im Sicherheitsmodul sicherstellt,

15 dass der Betätiger starr an der Schiebetür befestigt ist, und das Sicherheitsmodul so ausgebildet ist, dass der Betätiger nur bei geschlossenem Flügelrahmen durch Verschieben der Schiebetür in das Sicherheitsmodul ein- und ausführbar ist, wobei die im Sicherheitsmodul eingeführte Stellung des Betätigers der geschlossenen Stellung der Schiebetür entspricht. Das Sicherheitsmodul

20 stellt sicher, dass keine Inbetriebnahme der Röntgenstrahlung ohne präsenten Betätiger erfolgt, und/oder dass eine Sofortabschaltung der Röntgenstrahlung bei Fehlen des Betätigers im Sicherheitsmodul erfolgt, und/oder dass ein Blockieren des Betätigers im Sicherheits-

25 modul (und damit Blockieren des Öffnens des Sicherheitsgehäuses) bei eingeschalteter Röntgenstrahlung erfolgt. Jegliches Öffnen der Tür, also des Flügelrahmens oder der Schiebetür, setzt ein Verfahren der Schiebetür aus der geschlossenen Stellung und damit auch des Betätigers aus dem Sicherheitsmodul voraus, daher kann ein einziges Sicherheitsmodul den Zugang überwachen. Man beachte, dass erfindungsgemäß eine elektronische Betätigung des Sicherheitsmoduls, die im Stand der Technik üblicherweise über einen separaten

30 Taster erfolgt, im Rahmen der Erfindung an eine Nutzung des Betätigungselements gekoppelt werden kann.

Sonstige Ausführungsformen

40 **[0036]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Richtung V, in der die Schiebetür bezüglich des Flügelrahmens verschiebbar ist, senkrecht zur Achse S verläuft. Dies hat sich in der Praxis bewährt; insbesondere geht dann die Gesamtbewegung zum Öffnen des Flügelrahmens leicht von der Hand. Typischerweise verläuft die Achse S vertikal und die Richtung V horizontal.

[0037] Bevorzugt ist weiterhin eine Ausführungsform, bei der der Flügelrahmen C-förmig ausgebildet ist, wobei die offene Seite des C-förmigen Rahmens von der Achse S abgewandt ist. Dies verbessert die Zugänglichkeit des Arbeitsraums, insbesondere bei einer Doppelflügel-Türanordnung.

50 **[0038]** Besonders bevorzugt ist schließlich auch eine Ausführungsform, bei der zwei nebeneinander liegende Türen vorgesehen sind, wobei die beiden Türen zwei gegenüberliegende Flügel einer Doppeltür ausbilden, insbesondere wobei die Tür-Schutzelemente der beiden

Türen überlappen. Die jeweils durch Schiebetürfunktionen eröffneten Teilbereiche der Zugänge zum Arbeitsraum können dann gemeinsam genutzt werden.

[0039] Die Tür (d.h. der Flügelrahmen samt Schiebetür) eines erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuses ist weiterhin bevorzugt aushängbar ausgebildet, beispielsweise mittels Scharnieren am Hauptrahmen, aus denen die Tür herausgehoben werden kann. Dadurch wird der Transport des Sicherheitsgehäuses vereinfacht.

[0040] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung und Zeichnung

[0041] Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 a eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuses in schematischer Perspektivansicht mit zwei Türen, mit jeweils geschlossenem Flügelrahmen und geschlossener Schiebetür;
- Fig. 1 b das Sicherheitsgehäuse von Fig. 1a, mit jeweils geschlossenem Flügelrahmen und geöffneter Schiebetür;
- Fig. 1 c das Sicherheitsgehäuse von Fig. 1 a mit jeweils geöffnetem Flügelrahmen;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Tür für ein erfindungsgemäßes Sicherheitsgehäuse, mit einem am Flügelrahmen starr befestigten Tür-Schutzelement;
- Fig. 3a-3d eine Schemadarstellung des Ablaufs eines Wechsels der Betriebsmodi einer Tür eines erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuses;
- Fig. 3e eine Schemadarstellung ähnlich Fig. 3a, jedoch mit am Hauptrahmen gelagerten Riegel;
- Fig. 4a eine schematische Schnittansicht eines Verriegelungsmechanismus einer Tür eines erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuses, in einer ersten Position des Betätigungselements;

Fig. 4b der Verriegelungsmechanismus von Fig. 4a, in einer zweiten Position des Betätigungselements, bei verriegeltem Flügelrahmen;

Fig. 4c der Verriegelungsmechanismus von Fig. 4a, in einer zweiten Position des Betätigungselements, bei entriegeltem Flügelrahmen;

Fig. 5a eine schematische Ansicht eines weiteren Verriegelungsmechanismus einer Tür eines erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuses mit einem entriegelten Sperrelement bei geschlossenem Flügelrahmen;

Fig. 5b der Verriegelungsmechanismus von Fig. 5a mit sperrendem Sperrelement bei geöffnetem Flügelrahmen.

[0042] Die **Figuren 1a bis 1c** zeigen jeweils ein erfindungsgemäßes Sicherheitsgehäuse 1 für eine Röntgenapparatur, beispielsweise ein Röntgendiffraktometer oder ein Röntgenfluoreszenz-Analysegerät oder eine andere instrumentell-analytische Röntgen-Messeinrichtung (nicht dargestellt). Das Sicherheitsgehäuse 1 umschließt einen Arbeitsraum 2 im Inneren des Sicherheitsgehäuses 1, in dem die Röntgenapparatur angeordnet werden kann. Das Sicherheitsgehäuse 1 weist eine Vielzahl von ortsfesten Schutzelementen 3a-3c auf, die für Röntgenstrahlung undurchlässig sind, beispielsweise bleihaltige Seitenwände 3a, Deckenplatten 3b und Bodenplatten 3c.

[0043] In den Figuren 1a-1c nach vorne hin verfügt der Arbeitsraum 2 über einen Zugang 4, der mit für Röntgenstrahlung undurchlässigen Tür-Schutzelementen 5a, 5b (hier Bleiglasscheiben) abgedeckt werden kann. Die Tür-Schutzelemente 5a, 5b gehören zu zwei Türen 6a, 6b.

[0044] Die Türen 6a, 6b verfügen über eine doppelte Funktionalität. Jede der Türen 6a, 6b verfügt über einen (hier C-förmigen) Flügelrahmen 7a, 7b, welcher mit Scharnieren 8 schwenkbar an einem ortsfesten Hauptrahmen 9 des Sicherheitsgehäuses 1 gelagert ist, vgl. Schwenkachsen S. Die Flügelrahmen 7a, 7b lagern wiederum jeweils eine Schiebetür 10a, 10b, die jeweils auf dem Flügelrahmen 7a, 7b verfahrbar ist, vgl. Verfahrrichtung V. Jede Schiebetür 10a, 10b verfügt über einen Handgriff 11, in dem ein manuell bedienbarer Druckknopf 12 eines Betätigungselements zur Riegelbetätigung vorgesehen ist.

[0045] **Figur 1a** zeigt das erfindungsgemäße Sicherheitsgehäuse 1 mit geschlossenen Schiebetüren 10a, 10b und geschlossenen Flügelrahmen 7a, 7b, so wie es während einer Röntgenmessung zur Abschirmung der im Arbeitsraum 2 freigesetzten Röntgenstrahlung erforderlich ist. Um eine kleinere Manipulation, etwa einen Probenwechsel, im Arbeitsraum 2 vornehmen zu können, genügt es, die beiden Schiebetüren 10a, 10b zu

öffnen, wodurch ca. die Hälfte der Breite des maximal möglichen Zugangs 4 eröffnet wird, siehe **Figur 1b**. Dabei wird nur relativ wenig freier Raum links und rechts des Sicherheitsgehäuses 1 benötigt. Falls eine größere Manipulation, etwa ein Austausch der Röntgenapparatur, im Arbeitsraum 2 vorgenommen werden soll, können die Flügelrahmen 7a, 7b aufgeschwenkt werden, wobei die (weitgehend) geschlossenen Schiebetüren 10a, 10b mit verschwenkt werden, und der gesamte, maximale Zugang 4 eröffnet wird, siehe **Figur 1c**.

[0046] Die Türmechanik lässt bevorzugt ein Verfahren der Schiebetüren 10a, 10b nur bei geschlossenem Flügelrahmen 7a, 7b zu, und umgekehrt ein Verschwenken der Flügelrahmen 7a, 7b nur bei (weitgehend) geschlossenen Schiebetüren zu.

[0047] In der gezeigten Ausführungsform erstreckt sich ein jedes Tür-Schutzelement 5a, 5b jeweils über die volle Breite B und die volle Höhe H des von der zugehörigen Tür 6a, 6b abgedeckten Bereichs des Zugangs 4.

[0048] **Figur 2** zeigt eine andere Ausgestaltung einer Tür 6a für ein erfindungsgemäßes Sicherheitsgehäuse in schematischer Frontalansicht.

[0049] Die Tür 6a verfügt über einen rechteckförmigen Flügelrahmen 7a (schraffiert dargestellt; die verdeckte innere Begrenzung ist gestrichelt dargestellt), der mit Scharnieren 8 am Hauptrahmen (nicht dargestellt) des Sicherheitsgehäuses befestigt ist und um eine vertikale Schwenkachse S rotierbar ist.

[0050] Auf dem Flügelrahmen 7a ist ein Tür-Schutzelement 21 mit (hier) Nieten 22 starr befestigt. Am Flügelrahmen 7a sind außerdem zwei Schienen 23 befestigt, die sich über die gesamte Breite B der Tür 6a erstrecken und als Lager für eine Schiebetür 10a dienen. Die Schiebetür 10a ist auf den Schienen 23 in Richtung V verfahrbar. Die Schiebetür 10a verfügt über ein Tür-Schutzelement 5a, welches mit der Schiebetür 10a verfahrbar ist. Die Schiebetür 10a kann über den Handgriff 11 gehandhabt werden.

[0051] In **Fig. 2** ist die Schiebetür 10a geschlossen, so dass die Tür 6a mit den beiden Tür-Schutzelementen 21, 5a den dahinter liegenden Zugang zum Arbeitsraum vollständig röntgendicht abdeckt, insbesondere über die gesamte Breite B der Tür 6a bzw. des Zugangs. Dabei deckt das starre Tür-Schutzelement 21 einen linken Teilbereich LTB und das Tür-Schutzelement 5a der Schiebetür 10a einen rechten Teilbereich RTB der Tür 6a bzw. des Zugangs ab. Beide Teilbereiche LTB, RTB entsprechen jeweils ungefähr der Hälfte der vollen Breite B, wobei ein geringfügiger Überlapp besteht. Beide Tür-Schutzelemente 21, 5a erstrecken sich über die volle Höhe H der Tür 6a bzw. des dahinter liegenden Zugangs.

[0052] Wird die Schiebetür 10a nach links aus der geschlossenen Stellung verschoben, so wird im rechten Teilbereich RTB der Zugang zum Arbeitsraum geöffnet. Die Schiebetür 10a braucht dafür keinerlei freien Raum seitlich der Tür (etwa links von der Tür) oder vor der Tür 6a, denn die Schiebetür kann einfach vor das starre Tür-Schutzelement 21 verfahren werden. Wird der volle Zu-

gang über beide Teilbereiche RTB, LTB benötigt, dann der Flügelrahmen 7a aufgeschwenkt werden.

[0053] Die **Figuren 3a-3d** erläutern schematisch eine Türmechanik, insbesondere Riegelmechanik, die erfindungsgemäß bei einem erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuse eingesetzt werden kann. Dabei werden verschiedene Stadien der Bedienung im schematischen Querschnitt dargestellt.

[0054] **Figur 3a** zeigt in einem ersten Betriebsmodus (Schiebetürfunktion) eine erfindungsgemäße Tür mit einem Flügelrahmen 7a, der mittels Scharnieren (Drehgelenken) 8 an einem Hauptrahmen 9 (gestrichelt dargestellt) schwenkbar befestigt ist. Auf dem Flügelrahmen 7a ist eine Schiebetür 10a angeordnet (gelagert), die in Richtung V parallel zum Flügelrahmen 7a verschiebbar ist. Ein Betätigungselement 31 in einer ersten (herausgezogenen) Position behindert dabei das Verfahren der Schiebetür 10a nicht. Die Schiebetür 10a kann um einen maximalen Schiebeweg SW (in der **Figur 3a** angegeben für das rechte Ende der Schiebetür) verfahren werden, der hier ca. die Hälfte der Breite des Flügelrahmens 7a entspricht. Der Schiebeweg SW ist dergestalt begrenzt, um die Stabilität der Schiebetürlagerung zu gewährleisten, und den seitlichen Raumbedarf (Kollisionsgefahrbereich) zu begrenzen.

[0055] Hingegen ist der Flügelrahmen 7a verriegelt. Ein Riegel 32, der am Flügelrahmen 7a verschieblich in einer Richtung R gelagert ist, greift mit seinem rechten Ende in eine (schematisch dargestellte) Öse 33 des Hauptrahmens 9 ein, so dass der Flügelrahmen 7a nicht aufgeschwenkt werden kann.

[0056] **Figur 3b** zeigt eine erste Phase des Umschaltens der Betriebsmodi. Bei geschlossener Schiebetür 10a (d.h. die Schiebetür 10a ist ganz rechts) wird das Betätigungselement 31 eingefahren. Das Betätigungselement 31 durchragt in dieser zweiten Position dann den Flügelrahmen 7a und greift in eine Ausnehmung 32a des Riegels 32 ein, so dass die Bewegung des Riegels 32 an die Bewegung der Schiebetür 10a gekoppelt ist.

[0057] **Figur 3c** zeigt die zweite Phase des Umschaltens der Betriebsmodi. Bei eingefahrenem Betätigungselement 31 wird nun die Schiebetür 10a samt Betätigungselement 31 geringfügig um den Betrag EW (Entriegelungsweg) nach links verfahren, bis der Riegel 32 an den mechanischen Anschlag 34 stößt. Der mitgeführte Riegel 32 wird dabei aus der Öse 33 herausgezogen. Somit ist der Flügelrahmen 7a entriegelt. Man beachte, dass hier der Entriegelungsweg EW ca. 1/5 des maximalen Schiebewegs SW beträgt.

[0058] **Figur 3d** zeigt den zweiten Betriebsmodus (Flügeltürfunktion) der Tür. Der Flügelrahmen 7a kann um das Scharnier 8 gedreht werden. Dabei bleibt typischerweise das Betätigungselement 31 in der zweiten Position, und bevorzugt ist die Schiebetür 10a bei geöffnetem Flügelrahmen 7a in der Verfahrstellung am mechanischen Anschlag 34 verriegelt (vgl. **Fig. 5a, 5b** für eine mögliche Realisierung).

[0059] In der **Figur 3e** ist eine alternative erfindungs-

gemäße Türmechanik ähnlich Fig. 3a dargestellt. Bei dieser Türmechanik ist der Riegel 32 nicht am Flügelrahmen 7a, sondern am Hauptrahmen 9 in eine Richtung R' verschieblich gelagert. Am Flügelrahmen 7a ist eine starre Öse 33a ausgebildet, in die der Riegel 32 eingreifen kann, um den Flügelrahmen 7a am Hauptrahmen 9 zu verriegeln. In Fig. 3e dargestellt ist der verriegelte (und geschlossene) Zustand des Flügelrahmens 7a. Das Betätigungselement 31 ist zurückgezogen (in die erste Position), so dass die Schiebetür 10a vor dem Flügelrahmen in Richtung V verfahren werden kann, wobei die Richtungen V und R' parallel verlaufen.

[0060] Die Figuren 4a bis 4c illustrieren die Türriegelmechanik eines erfindungsgemäßen Sicherheitsgehäuses mit größerer Detailtiefe.

[0061] Die Ausschnitte zeigen jeweils eine Schiebetür 10a, auf der ein Handgriff 11 mit einem eingesetzten, im Wesentlichen stiftförmigen Betätigungselement 31 (mit Druckknopf 12) befestigt ist. Die Schiebetür 10a ist auf einem Flügelrahmen 7a mittels einer Schiene (Linearführung) 23 verschiebbar gelagert. Der Flügelrahmen 7a liegt an einem bei allen Türbedienungen ortsfesten Hauptrahmen 9 an. Im Flügelrahmen 7a ist ein Mitnehmer 41 verschieblich in einer Richtung R gelagert. Der Mitnehmer 41 ist starr mit einem Riegel 32 verbunden, der einen am Hauptrahmen 9 fixierten Haken (nur angedeutet mit Bzz. 42) hintergreifen kann. Der Mitnehmer 41 weist eine Ausnehmung 41a für den Eingriff des Betätigungselements 31 auf. Starr mit der Schiebetür 10a verbunden ist weiterhin ein Betätiger 43, der in ein Sicherheitsmodul 44 eingreifen kann.

[0062] Figur 4a illustriert zunächst die Schiebetürfunktion. Das Betätigungselement 31 ist in einer ersten Position, in der es nicht in die Ausnehmung 41a eingreift. Das Betätigungselement 31 wird dabei durch eine Druckfeder 45 in diese erste Position vorgespannt. Die Schiebetür 10a kann dann frei auf dem Flügelrahmen 7a in Richtung V verfahren werden.

[0063] Der Riegel 32 hintergreift den Haken 42, so dass der Flügelrahmen 7a am Hauptrahmen 9 verriegelt ist und insbesondere nicht nach vorne aufgeschwenkt werden kann.

[0064] In der in Fig. 4a gezeigten Position der Schiebetür 10a (vollständig geschlossen) ist der Betätiger 43 in das Sicherheitsmodul 44 eingefahren. In dieser Stellung darf im Sicherheitsgehäuse ein Röntgenexperiment gestartet und aufrechterhalten werden.

[0065] Figur 4b illustriert den ersten Schritt zur Umschaltung des Betriebsmodus. Bei geschlossener Schiebetür 10a ist das Betätigungselement 31 gegen die Federkraft eingedrückt. Das vordere Ende des Betätigungselements 31 greift in dieser zweiten Position in die Ausnehmung 41a des Mitnehmers 41 ein. Dabei wird eine Weitung 46 eines Langlochs 47 durchragt, das am Flügelrahmen 7a ausgebildet ist (siehe Fig. 4a). Eine Einschnürung 48 am Betätigungselement 31 ist dann auf der Höhe des Langlochs 47. Man beachte, dass durch das Langloch 47 ein Umschalten des Betätigungsele-

ments 31 von der ersten in die zweite Position nur bei vollständig geschlossener Schiebetür 10a durch die Weitung 46 möglich ist (siehe Fig. 4a). Die vollständig geschlossene Schiebetürposition wird durch einen mechanischen Hilfsanschlag 49a definiert.

[0066] Durch das eingreifende Betätigungselement 31 sind die Bewegungen von Schiebetür 10a und Mitnehmer 41 und damit auch des Riegels 32 miteinander verknüpft. Wird nun die Schiebetür 10a mit dem Betätigungselement 31 in der zweiten, eingedrückten Position, nach links verfahren, wird der Riegel 32 über den Mitnehmer 41 mitgenommen, so dass der Flügelrahmen 7a entriegelt wird. Man beachte, dass die Richtungen R und V parallel sind.

[0067] Figur 4c zeigt die Türmechanik mit der solchermaßen nach links verfahrenen Schiebetür 10a mit zurückgezogenem Riegel 32, d.h. mit entriegeltem Flügelrahmen 7a. Das Betätigungselement 31 ist mit seiner Einschnürung 48 im Langloch 47 eingeschlossen und liegt links am Ende des Langlochs 47 als mechanischem Anschlag 49 an ("entriegelte Verfahrsposition"). Durch den mechanischen Anschlag 49 wird der Entriegelungsweg EW der Schiebetür 10a begrenzt (Man beachte, dass alternativ oder zusätzlich auch der Mitnehmer 41 oder der Riegel 32 an einen entsprechenden mechanischen Anschlag fahren könnten). Da das Langloch 47 in die Einschnürung 48 eingreift (d.h. eng umgreift), kann das Betätigungselement 31 nicht aus der zweiten, eingedrückten Position zurückspringen.

[0068] In der entriegelten Verfahrsposition der Schiebetür 10a ist der Betätiger (die Sicherheitsgabel) 43 vollständig aus dem Sicherheitsmodul 44 herausgezogen. Damit behindert der Betätiger 43 das Öffnen des Flügelrahmens 7a nicht mehr.

[0069] Die Schiebetür 10a wird in der an den mechanischen Anschlag 49 anliegenden Verfahrsposition durch einen Arretiermechanismus fixiert. Im gezeigten Beispiel umfasst der Arretiermechanismus zwei am Flügelrahmen 7a ausgebildete federnde Kugeln 50, die in (nicht näher dargestellte) Vertiefungen am Riegel 32 eingreifen. Um die Schiebetür 10a (und damit auch den Riegel 42) gegenüber dem Flügelrahmen 7a aus der entriegelten Verfahrsposition zu verfahren, muss der mechanische Widerstand der federnden Kugeln (Druckkugeln) 50 überwunden werden. Dadurch wird die Handhabung des Handgriffs 11 zum Zwecke des Auf- und Zuschwenkens des Flügelrahmens 7a, insbesondere bei geöffnetem Flügelrahmen 7a, gesichert.

[0070] Nach dem Verschwenken des Flügelrahmens, etwa zum Austausch einer Röntgenapparatur im Arbeitsraum des Sicherheitsgehäuses, wird der Flügelrahmen 7a wieder an den Hauptrahmen 9 angelegt (geschlossen), und die Schiebetür 10a wird aus ihrer entriegelten Verfahrsstellung am linksseitigen mechanischen Anschlag 49 zurück zur verriegelten (vollständig geschlossenen) Verfahrsstellung am rechtsseitigen mechanischen Hilfsanschlag 49a gefahren. Dabei wird der Riegel 32 mitgenommen, und dieser verriegelt schließlich wieder

den Flügelrahmen 7a am Hauptrahmen 9. In der vollständig geschlossenen Position der Schiebetür 10a springt das Betätigungselement 31 durch die Druckfeder 45 wieder zurück in die erste Position und damit in den Schiebetürmodus.

[0071] Die Sicherung der entriegelten Verfahrstellung der Schiebetür im Flügeltürmodus kann alternativ oder zusätzlich nicht nur erschwert, sondern auch mechanisch durch einen Sperrmechanismus gesperrt werden, wie in den **Figuren 5a und 5b** illustriert ist. Diese zeigen eine perspektivische, näherungsweise stirnseitige Ansicht einer erfindungsgemäßen Türmechanik ähnlich der in Fig. 4a-4c dargestellten Türmechanik. Figur 5a zeigt einen geschlossenen und verriegelten Flügelrahmen, während Figur 5b einen aufgeschwenkten, entriegelten Flügelrahmen zeigt.

[0072] Im Flügelrahmen 7a ist ein näherungsweise zylinderförmiges Sperrelement 51 vorgesehen, welches in einer Vertiefung 52a angeordnet ist und durch eine Lagerbuchse (Führungsbuchse) 52b reicht. Die Lagerbuchse 52b ist in die Vertiefung 52a eingeklebt oder anderweitig mechanisch befestigt (etwa eingeschraubt). Das Sperrelement 51 wird durch eine nicht näher dargestellte Druckfeder im Inneren 53 des Sperrelements 51 in eine auf den Hauptrahmen 9 zu herausragende Stellung vorgespannt, die in **Fig. 5b** zu sehen ist. In dieser Stellung blockiert das Sperrelement 51 ein Verfahren des Riegels 32; der Riegel 32 stößt nämlich mit seiner in Fig. 5b linken Seite an das Sperrelement 51 an. Dadurch wird auch ein Verfahren der mit dem Betätigungselement und den Mitnehmer an den Riegel 32 angelenkten Schiebetür 10a in Fig. 5b nach links (auf die verriegelte Stellung zu) blockiert. Der Riegel 32 ist dann in der entriegelten Stellung fixiert; die Schiebetür 10a bleibt in einer entriegelten Verfahrstellung an einem (in Fig. 5b nicht gezeigten) mechanischen Anschlag gehalten.

[0073] Wird der Flügelrahmen geschlossen (d.h. an den Hauptrahmen 9 angelegt, vgl. **Fig. 5a**), so wird das Sperrelement 51 durch ein am Hauptrahmen 9 starr ausgebildetes Kontermittel (Führungsbolzen) 54 in die Vertiefung 52a eingedrückt. Das Sperrelement 51 liegt dann nicht mehr im Fahrweg des Riegels 32. Im Bereich des Fahrwegs des Riegels 32 befindet sich dann lediglich eine Einschnürung 55 des Kontermittels 54, die jedoch vom in seinem Endbereich näherungsweise C-förmigen Riegel 32 umgriffen werden kann, so dass das Kontermittel 54 den Fahrweg des Riegels 32 nicht blockiert. Bei geschlossener Flügeltür 7a kann dann der Riegel 32 durch die Schiebetür 10a betätigt und insbesondere verriegelt (d.h. in Fig. 5a nach links verfahren) werden. In Fig. 5a ist der Riegel in verriegelter Stellung, wobei der linke, gabelartige Teil des Riegels 32 zur Vereinfachung nicht dargestellt ist. Das Kontermittel 54 wirkt mit seinem verdickten, freien Ende dabei als hintergriffener Haken für den Riegel 32, um den Flügelrahmen 7a am Hauptrahmen 9 zu fixieren.

[0074] Zusammenfassend beschreibt die vorliegende Erfindung ein Sicherheitsgehäuse für eine Röntgenap-

paratur, welche gefährliche Röntgenstrahlen freisetzt, deren Zugang mit einer Tür mit einem Doppelrahmensystem ausgestattet ist, das sowohl eine Schwenkfunktion als auch eine Schiebefunktion erlaubt. Diese Doppel-
funktion ermöglicht Platzeinsparungen beim normalen Betrieb der Röntgenapparatur, etwa bei Probewechseln, vor dem Zugang. Beide Funktionen können über ein einziges Betätigungselement über die Schiebetür bedient werden, wobei ein geringfügiges Verfahren der Schiebetür in einer zweiten Position des Betätigungselements zur Betätigung eines Riegels (oder eines Riegelsystems mit mehreren Einzelriegeln) genutzt wird. Dadurch wird ein hoher Bedienkomfort sowie ein einfacher Aufbau erreicht. Insbesondere sind zum Umschalten der Funktionen keine externen Werkzeuge oder Hilfsmittel notwendig. Bei aktiver Schiebetürfunktion ist die Flügeltürfunktion mechanisch verriegelt, und bei aktiver Flügeltürfunktion ist die Schiebetür mechanisch gesperrt. Die Sicherung des Zugangs kann mit einem einzigen Sicherheitsmodul erfolgen.

Patentansprüche

1. Sicherheitsgehäuse (1) für eine Röntgenapparatur, umfassend

- einen Arbeitsraum (2), in dem eine Röntgenapparatur anordenbar ist,
- Schutzelemente (3a-3c, 5a, 5b; 21), insbesondere bleihaltige Wände und/oder Bleiglasscheiben, die für Röntgenstrahlung undurchlässig sind und den Arbeitsraum (2) einschließen,
- wenigstens eine Tür (6a, 6b) zum Öffnen und Verschließen eines Zugangs (4) zum Arbeitsraum (2) des Sicherheitsgehäuses (1),

wobei die Tür (6a, 6b) mindestens ein für Röntgenstrahlung undurchlässiges Tür-Schutzelement (5a, 5b; 21), insbesondere eine Bleiglasscheibe, aufweist, wobei durch das mindestens eine Tür-Schutzelement (5a, 5b; 21) der Zugang (4) zum Arbeitsraum (2) vollständig abdeckbar ist, und wobei die Tür (6a, 6b) relativ zu einem Hauptrahmen (9) des Sicherheitsgehäuses (1) um eine Achse S verschwenkbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens ein Tür-Schutzelement (5a-5b) der Tür (6a, 6b) an einer Schiebetür (10a, 10b) ausgebildet ist, wobei die Schiebetür (10a, 10b) auf einem Flügelrahmen (7a, 7b) der Tür (6a, 6b) verschiebbar in einer Richtung V gelagert ist, und **dass** der Flügelrahmen (7a, 7b) der Tür (6a, 6b) relativ zum Hauptrahmen (9) um die Achse S verschwenkbar ist.

2. Sicherheitsgehäuse (1) nach Anspruch 1, **dadurch**

- gekennzeichnet, dass** der Zugang (4) zum Arbeitsraum (2) vollständig durch das wenigstens eine Tür-Schutzelement (5a, 5b) der Schiebetür (10a, 10b) abdeckbar ist, insbesondere wobei die Schiebetür (10a, 10b) genau ein Tür-Schutzelement (5a, 5b) umfasst.
3. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das wenigstens eine Tür-Schutzelement (5a, 5b) der Schiebetür (10a, 10b) in einer Richtung senkrecht zur Richtung V über die gesamte Höhe (H) des von der Tür (6a, 6b) verschließbaren Zugangs (4) erstreckt.
4. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Flügelrahmen (7a, 7b) mindestens ein Tür-Schutzelement (21) starr befestigt ist, und **dass** sich bei geschlossenem Flügelrahmen (7a, 7b) und geschlossener Schiebetür (10a, 10b) parallel zur Richtung V
- das oder die Tür-Schutzelemente (5a, 5b) der Schiebetür (10a, 10b) über einen ersten Teilbereich (RTB) des Zugangs (4) erstrecken, und
 - das oder die starr am Flügelrahmen (7a, 7b) befestigten Tür-Schutzelemente (21) über einen zweiten Teilbereich (LTB) des Zugangs (4) erstrecken,
- wobei erster und zweiter Teilbereich (RTB, LTB) zusammen die gesamte Breite (B) des von der Tür (6a, 6b) verschließbaren Zugangs (4) überdecken, insbesondere wobei erster und zweiter Teilbereich (RTB, LTB) überlappen, und insbesondere wobei bei geschlossenem Flügelrahmen (7a, 7b) und geschlossener Schiebetür (10a, 10b) der erste Teilbereich (RTB) sich etwa über die halbe Breite (B) des Zugangs (4) parallel zur Richtung V erstreckt.
5. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Riegel (32) vorgesehen ist, mit dem der Flügelrahmen (7a, 7b) in seinem geschlossenen Zustand gegenüber dem Hauptrahmen (9) verund entriegelt werden kann, **dass** an der Schiebetür (10a, 10b) ein Betätigungselement (31) angeordnet ist, welches mit der Schiebetür (10a, 10b) verfahrbar ist, und welches zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position umschaltbar ist, wobei in der ersten Position des Betätigungselements (31) das Betätigungselement (31) ein Verfahren der Schiebetür (10a, 10b) auf dem Flügelrahmen (7a, 7b) nicht behindert und das Verfahren der Schiebetür (10a, 10b) die Riegelstellung nicht beeinflusst, und wobei in der zweiten Position des Betätigungselements (31) das Betätigungselement (31) in den Riegel (32) oder in einen Mitnehmer (41), der mit dem Riegel (32) starr verbunden oder an diesen angelenkt ist, eingreift, so dass bei geschlossenem Flügelrahmen (7a, 7b) durch Verfahren der Schiebetür (10a, 10b) in der zweiten Position des Betätigungselements (31) der Riegel (32) betätigt wird, insbesondere wobei in der zweiten Position des Betätigungselements (31) eine zu einer geschlossenen Schiebetür (10a, 10b) gehörige Riegelstellung den Flügelrahmen (7a, 7b) verriegelt, und eine zu einer verfahrenen Schiebetür (10a, 10b) gehörige Riegelstellung den Flügelrahmen (7a, 7b) freigibt.
6. Sicherheitsgehäuse (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verfahrbereich der Schiebetür (10a, 10b) von der geschlossenen Stellung weg in der zweiten Position des Betätigungselements (31) durch einen mechanischen Anschlag (34; 49) auf einen Entriegelungsweg EW begrenzt ist, der kürzer ist als der mögliche Schiebeweg SW der Schiebetür (10a, 10b) in der ersten Position des Betätigungselements (31), insbesondere wobei gilt $EW \leq 0,2 \text{ SW}$, und insbesondere wobei gilt $EW \leq 5 \text{ cm}$.
7. Sicherheitsgehäuse (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Tür (6a, 6b) ein Sperrmechanismus ausgebildet ist, der bei nicht-geschlossenem Flügelrahmen (7a, 7b) und bei einer Stellung des Betätigungselements (31) in der zweiten Position ein Verfahren der Schiebetür (10a, 10b) aus der Verfahrstellung der Schiebetür (10a, 10b) am mechanischen Anschlag (34, 49) blockiert, insbesondere wobei am Flügelrahmen (7a, 7b) ein bewegliches Sperrelement (51) vorgesehen ist, welches durch Federkraft in eine Sperreposition vorgespannt ist, in der es den Verfahrweg des Betätigungselements (31) oder des Riegels (32) oder des Mitnehmers (41) in der zweiten Position blockiert, und welches bei geschlossenem Flügelrahmen (7a, 7b) durch Wechselwirkung mit einem am Hauptrahmen (9) starr ausgebildeten Kontermittel (54) aus dem Verfahrweg des Betätigungselements (31) oder des Riegels (32) oder des Mitnehmers (41) in der zweiten Position herausgeschoben ist.
8. Sicherheitsgehäuse (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Arretiermechanismus vorgesehen ist, mit dem eine Verfahrposition der Schiebetür (10a, 10b) am mechanischen Anschlag (34, 49) arretierbar ist.
9. Sicherheitsgehäuse (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arretiermechanismus

- a) eine federnde Kugel (50) im Flügelrahmen (7a, 7b) umfasst, die in eine Vertiefung am Riegel (32) eingreift, oder
 b) durch eine dritte Position des Betätigungselements (31) eingerichtet ist, in der ein Halteelement des Flügelrahmens (7a, 7b) ein Verfahren des Betätigungselements (31) blockiert, insbesondere wobei das Betätigungselement (31) durch Federkraft von der zweiten Position in die dritte Position getrieben wird, und insbesondere wobei die dritte Position zwischen erster und zweiter Position ausgebildet ist.
10. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Flügelrahmen (7a, 7b) eine Führung vorgesehen ist, welche das Betätigungselement (31) in der zweiten Position hält, wenn die Schiebetür (10a, 10b) in der zweiten Position des Betätigungselements (31) aus der geschlossenen Stellung der Schiebetür (10a, 10b) verfahren wird, und welche ein Umschalten zwischen erster und zweiter Position nur bei geschlossener Schiebetür (10a, 10b) gestattet, insbesondere wobei die Führung ein Langloch (47) umfasst, durch welches das Betätigungselement (31) an einer Verengung (48) des Betätigungselements (31) führbar ist, und wobei das Langloch (47) eine Weitung (46) aufweist, an der das Betätigungselement (31) bei geschlossener Schiebetür (10a, 10b) zwischen erster und zweiter Position umgeschaltet werden kann.
11. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (31) einen ein- und ausfahrbaren Stift umfasst, welcher durch Federkraft in eine eingefahrene Position, die der ersten Position des Betätigungselements (31) entspricht, vorgespannt ist, und welcher mit Muskelkraft in eine ausgefahrene Position, die der zweiten Position des Betätigungselements (31) entspricht, gedrückt werden kann.
12. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riegel (32) am Flügelrahmen (7a, 7b) verschiebbar in einer Richtung R gelagert ist, wobei die Richtung R und die Richtung V parallel verlaufen, oder dass der Riegel (32) am Hauptrahmen (9) verschiebbar in einer Richtung R' gelagert ist, wobei die Richtung R' und die Richtung V bei geschlossenem Flügelrahmen (7a, 7b) parallel verlaufen.
13. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Hauptrahmen (9) ein elektronisches Sicherheitsmodul (44) vorgesehen ist, welches für den Betrieb einer Röntgenapparatur im Arbeitsraum (2), die im Betrieb Röntgenstrahlen freisetzt, den Verschluss des Zugangs (4) zum Arbeitsraums (2) mit der Tür (6a, 6b) überwacht, wobei das Sicherheitsmodul (44) für den Betrieb der Röntgenapparatur die Präsenz eines Betätigers (43) im Sicherheitsmodul (44) sicherstellt, dass der Betätiger (43) starr an der Schiebetür (10a, 10b) befestigt ist, und das Sicherheitsmodul (44) so ausgebildet ist, dass der Betätiger (43) nur bei geschlossenem Flügelrahmen (7a, 7b) durch Verschieben der Schiebetür (10a, 10b) in das Sicherheitsmodul (44) ein- und ausführbar ist, wobei die im Sicherheitsmodul (44) eingeführte Stellung des Betätigers (43) der geschlossenen Stellung der Schiebetür (10a, 10b) entspricht.
14. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flügelrahmen (7a, 7b) C-förmig ausgebildet ist, wobei die offene Seite des C-förmigen Rahmens (7a, 7b) von der Achse S abgewandt ist.
15. Sicherheitsgehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei nebeneinander liegende Türen (6a, 6b) vorgesehen sind, wobei die beiden Türen (6a, 6b) zwei gegenüberliegende Flügel einer Doppeltür ausbilden, insbesondere wobei die Tür-Schutzelemente (5a, 5b) der beiden Türen (6a, 6b) überlappen.

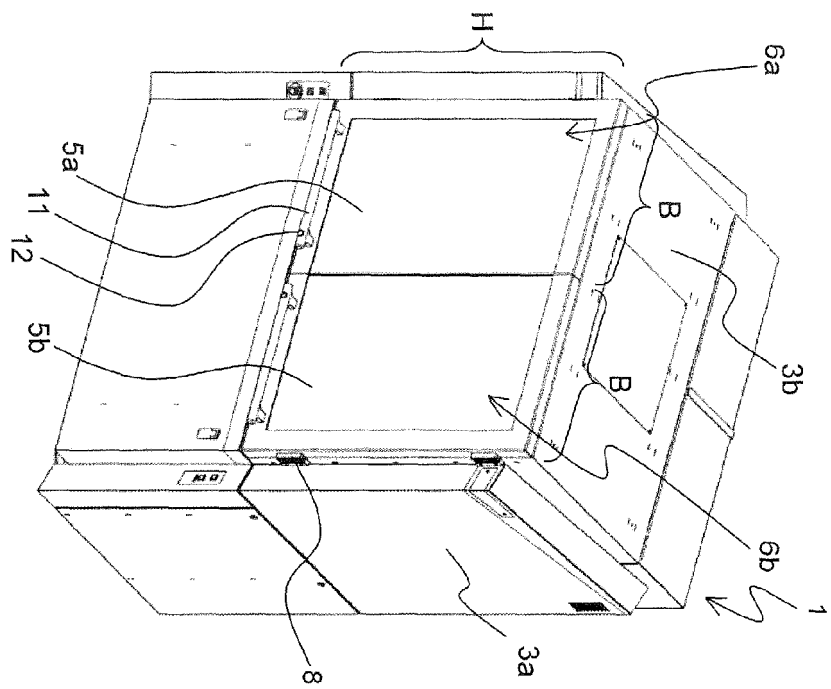


Fig. 1a

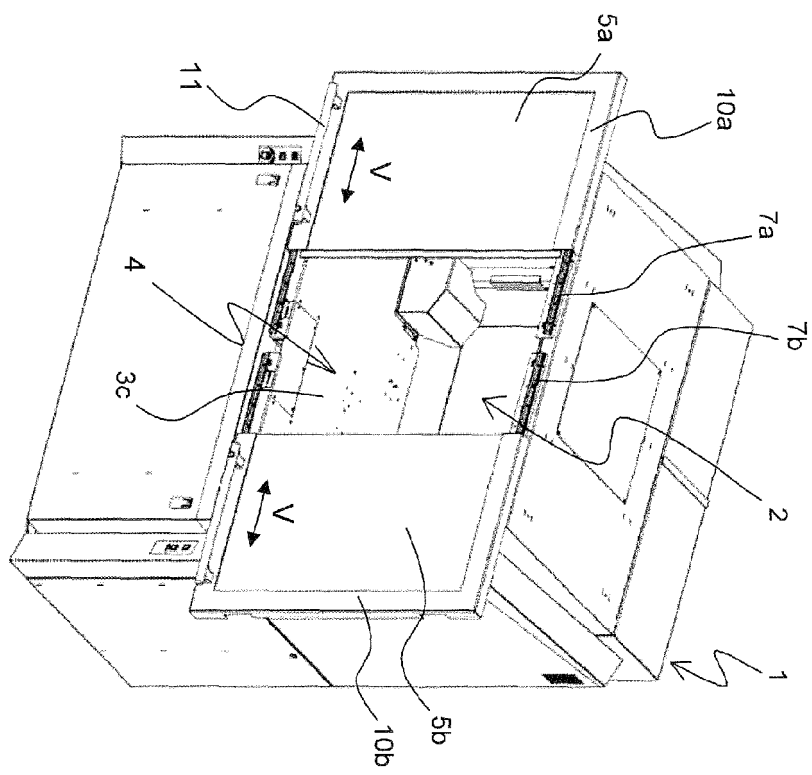


Fig. 1b

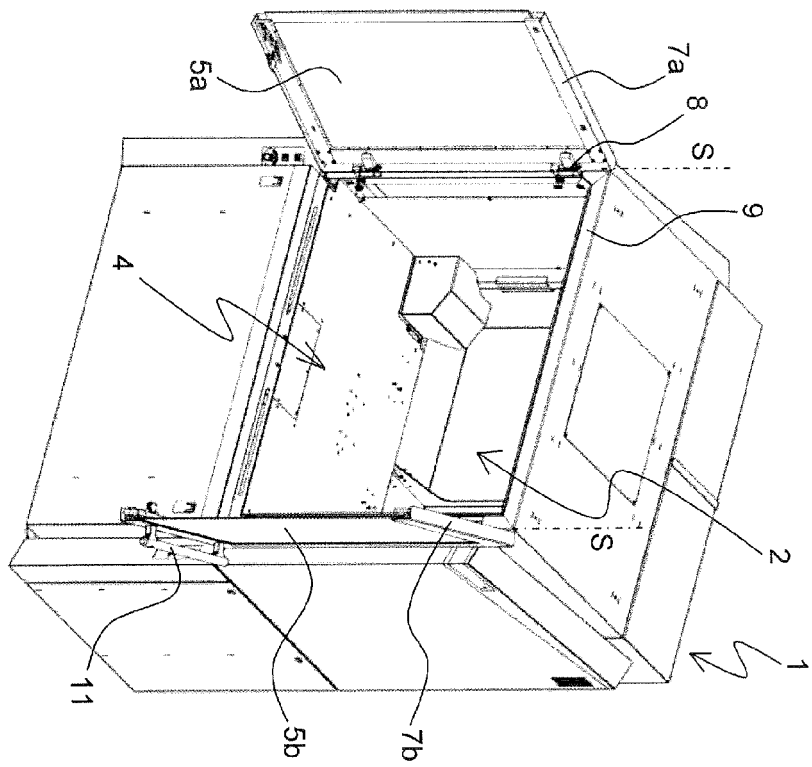


Fig. 1c

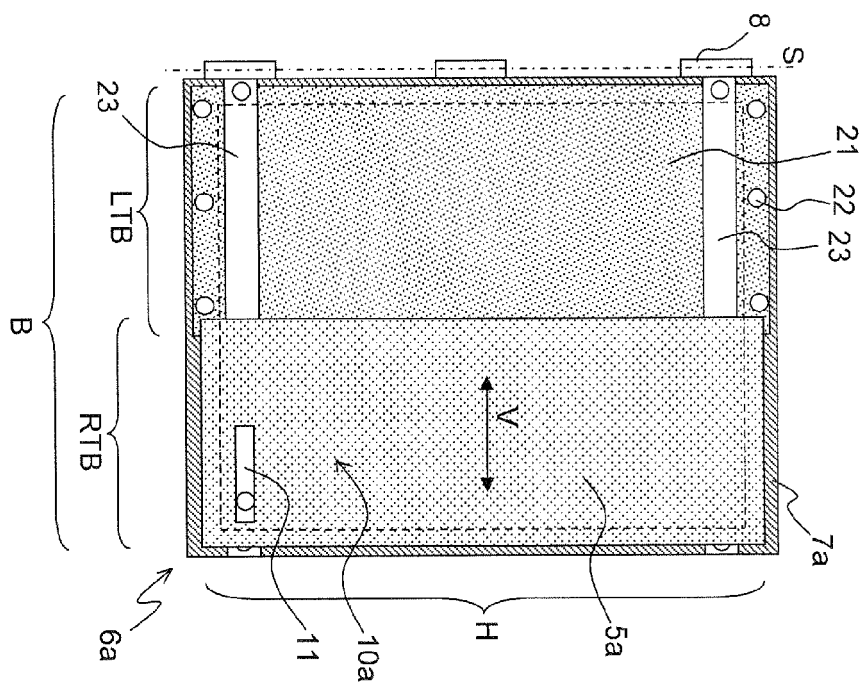


Fig. 2

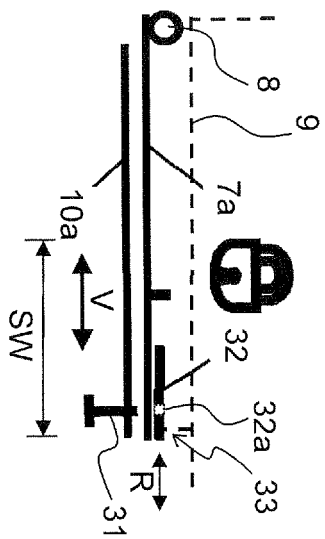


Fig. 3a

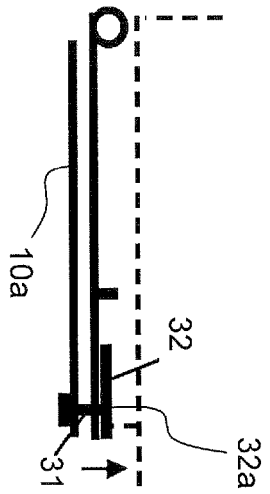


Fig. 3b

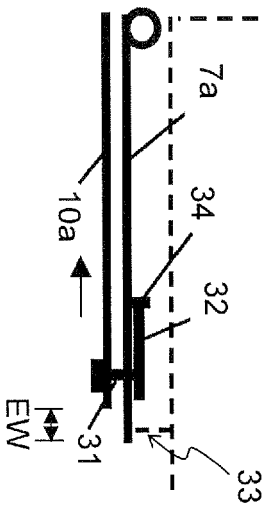


Fig. 3c

Fig. 3d

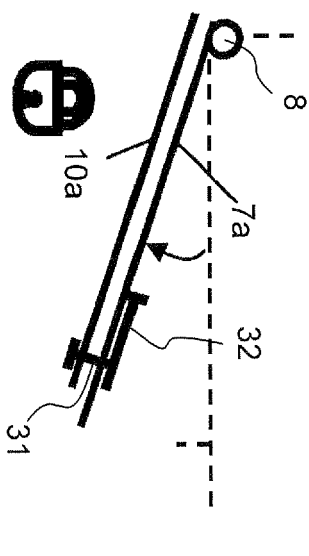
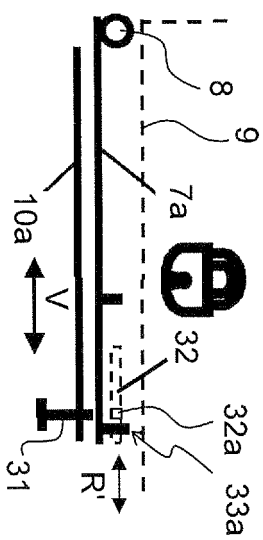


Fig. 3e



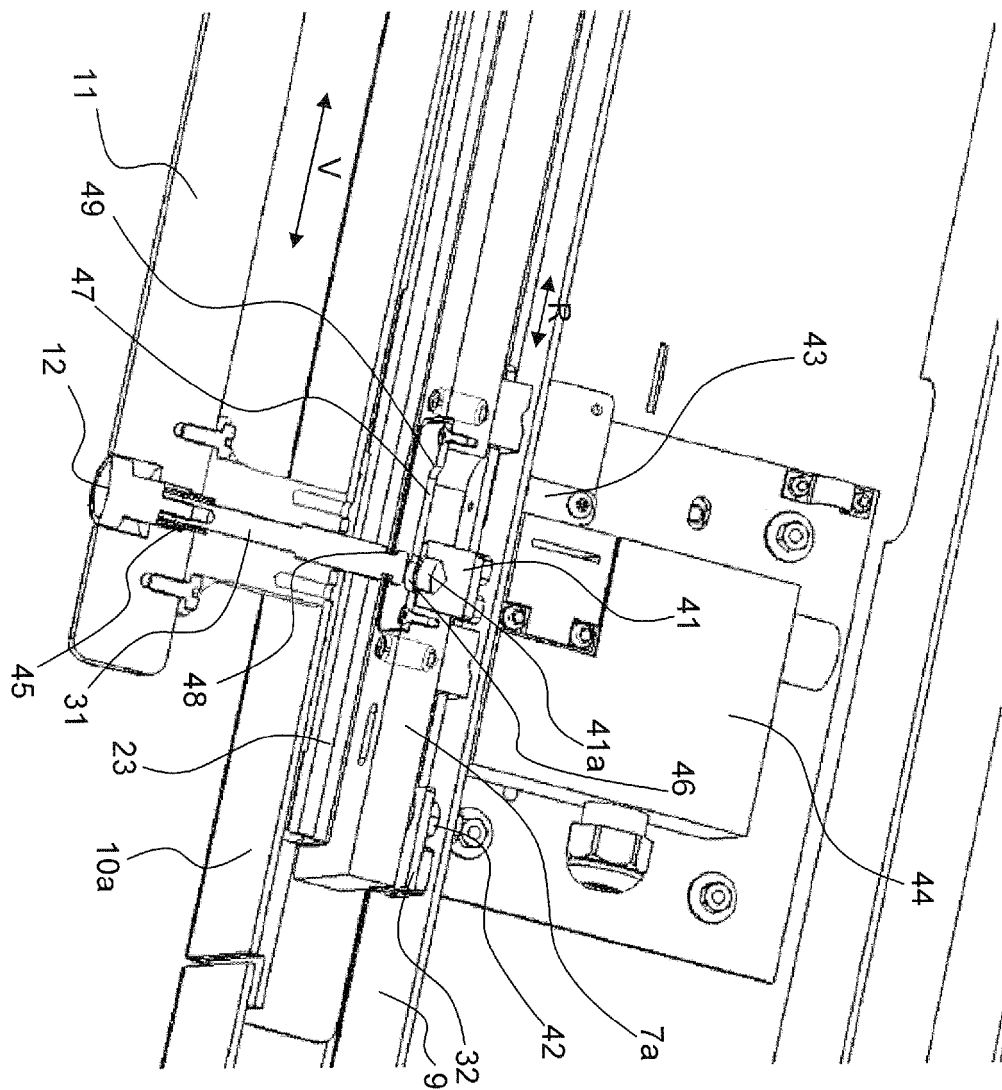


Fig. 4a

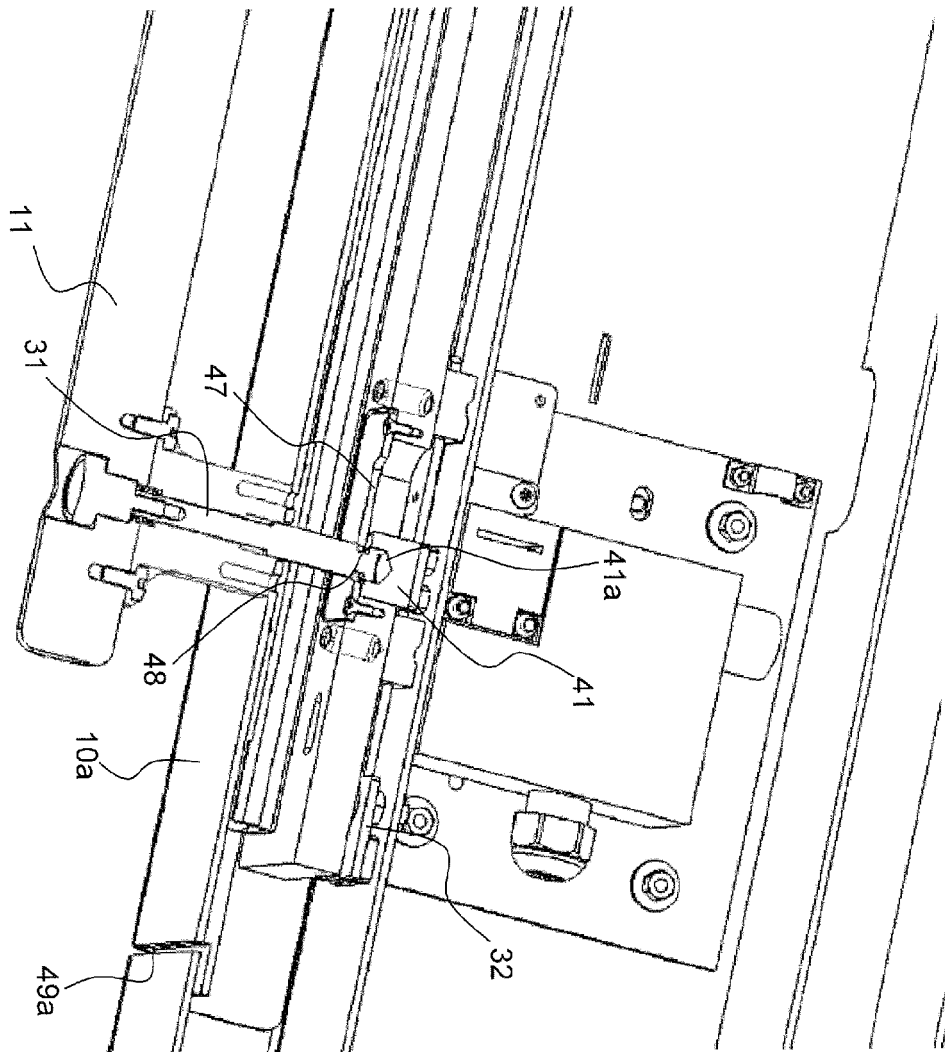


Fig. 4b

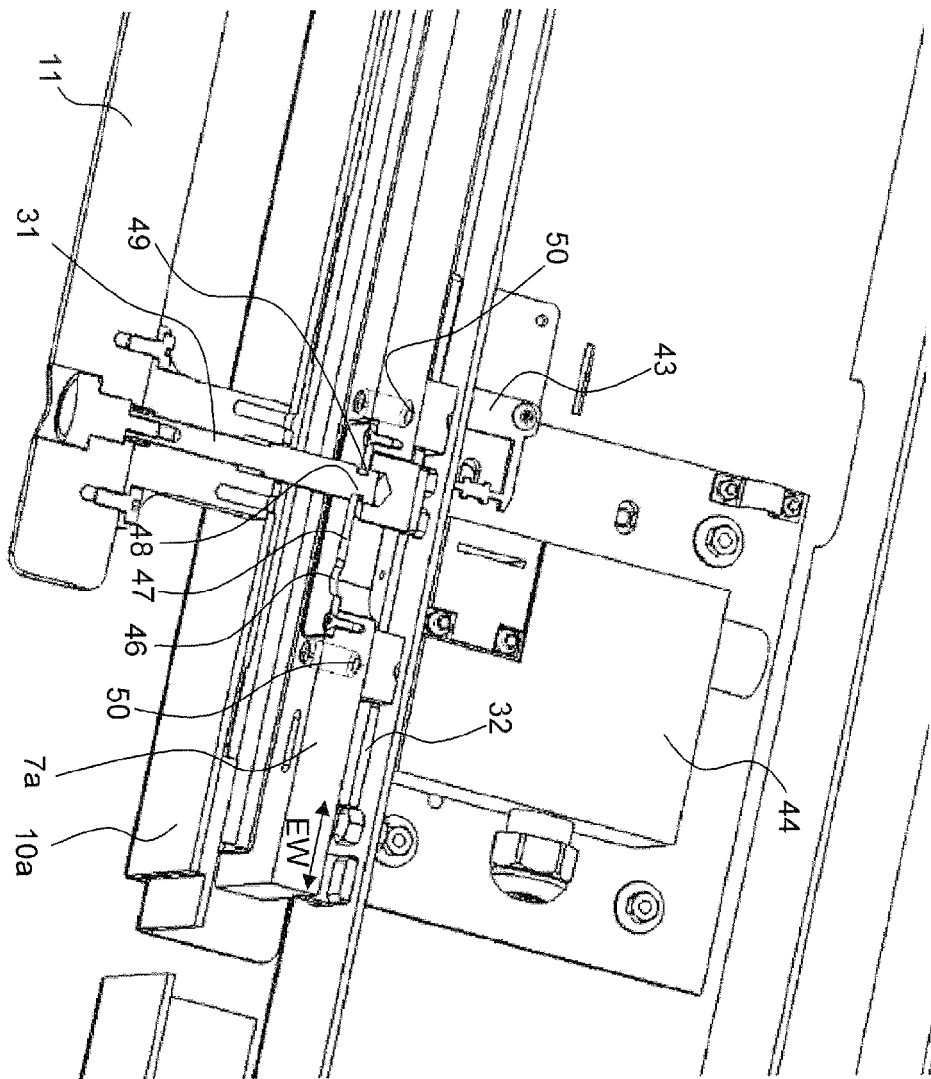


Fig. 4c

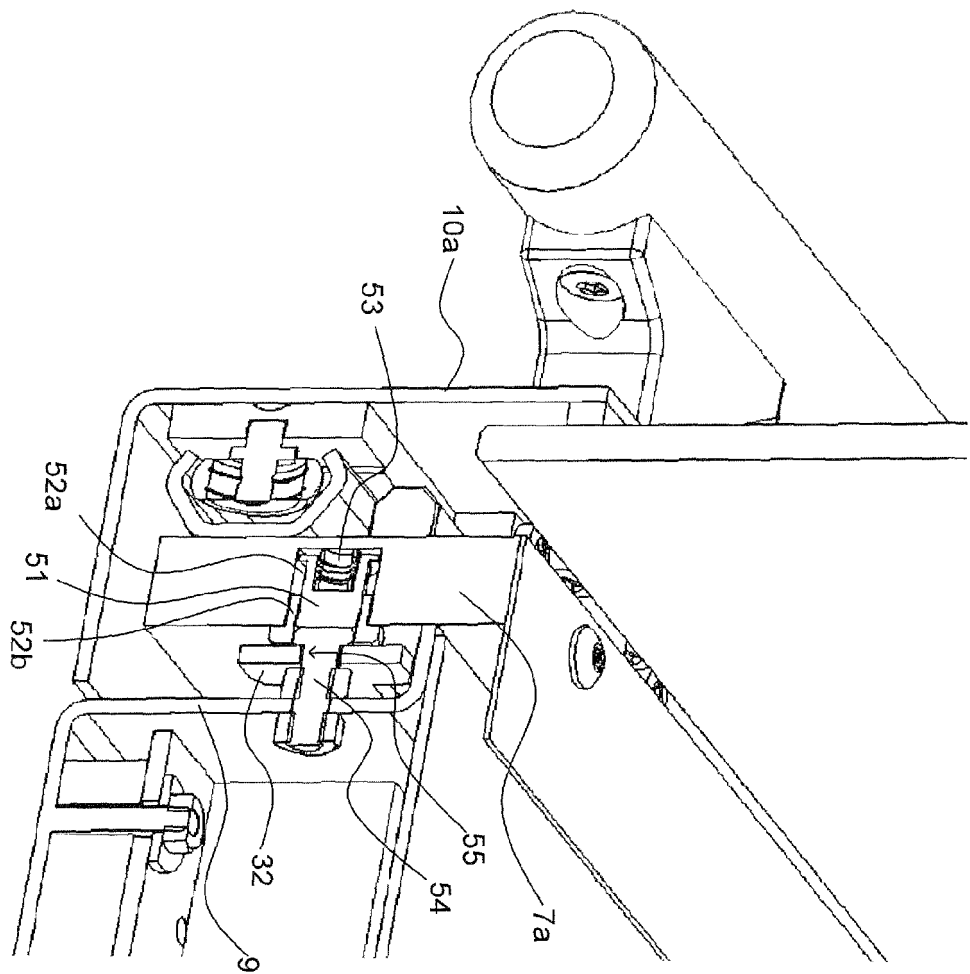


Fig. 5a

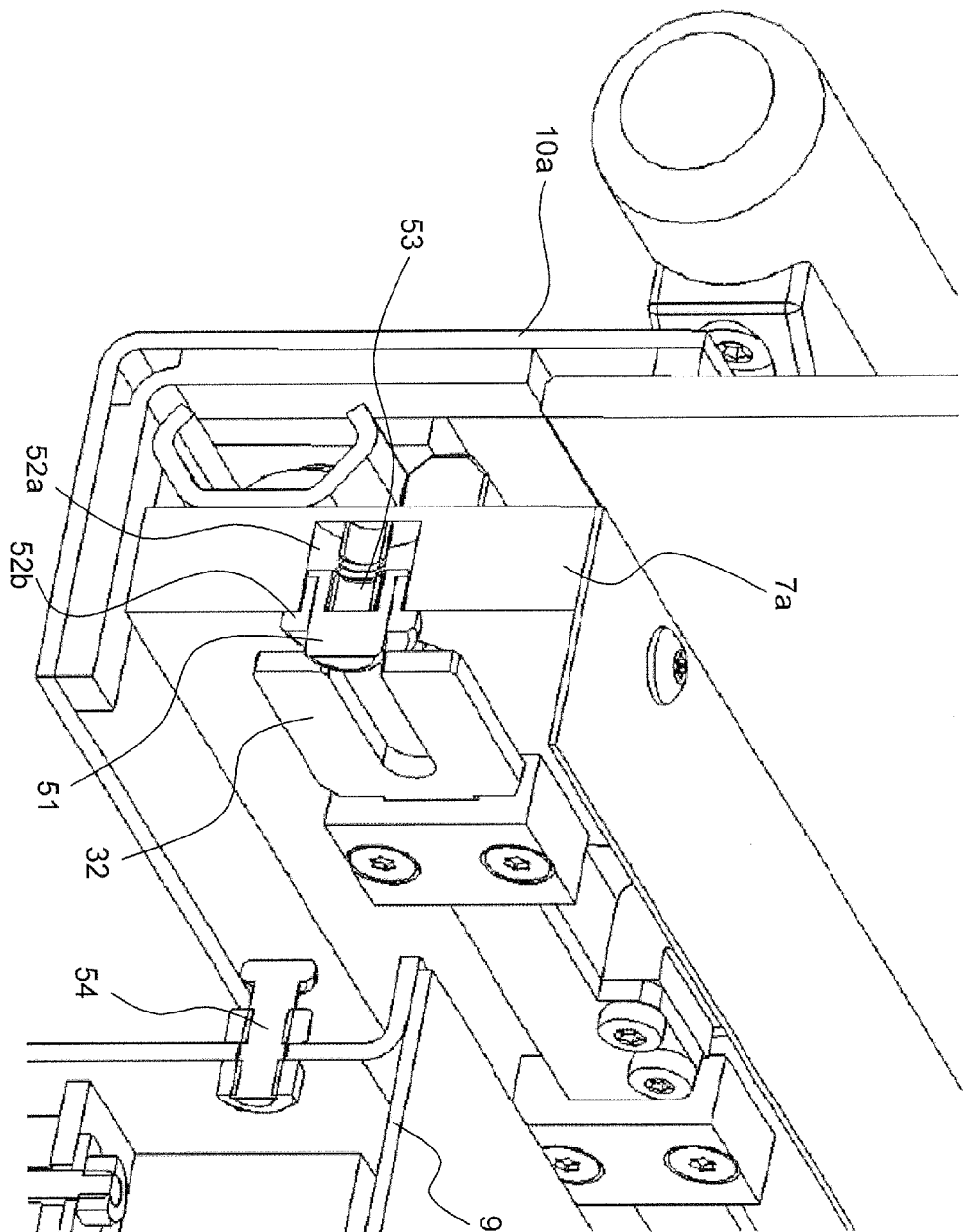


Fig. 5b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 6774

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 477 991 A (AGFA NDT PANTEK SEIFERT GMBH & [DE] GE INSPECTION TECHNOLOGIES GMB [DE] 17. November 2004 (2004-11-17) * Spalte 3, Absatz 11 - Spalte 4, Absatz 15 *	1-15	INV. G01N23/00 G21F7/00 H01J35/16
A	EP 0 955 539 A (BRUKER AXS ANALYTICAL X RAY SY [DE] BRUKER AXS GMBH [DE]) 10. November 1999 (1999-11-10) * Spalte 2, Absatz 10 - Spalte 3, Absatz 15 *	1-15	
A	JP 09 148091 A (RIGAKU DENKI CO LTD) 6. Juni 1997 (1997-06-06) * Zusammenfassung *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G01N G21F H01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Mai 2009	Prüfer Huenges, Alexandra
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 15 6774

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
EP 1477991	A	17-11-2004	KEINE			

EP 0955539	A	10-11-1999	DE	19820321 A1	25-11-1999	
			US	6233307 B1	15-05-2001	

JP 9148091	A	06-06-1997	JP	3644611 B2	11-05-2005	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82