

51

Int. Cl. 2:

G 01 M 11/08

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

1
10
2
DT 25 20 065 C 2

11

Patentschrift 25 20 065

21

Aktenzeichen: P 25 20 065.1-52

22

Anmeldetag: 6. 5. 75

43

Offenlegungstag: —

44

Bekanntmachungstag: 15. 7. 76

45

Ausgabetag: 3. 3. 77

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31 —

54

Bezeichnung: Vorrichtung zur vollautomatischen radiografischen Rohrprüfung

73

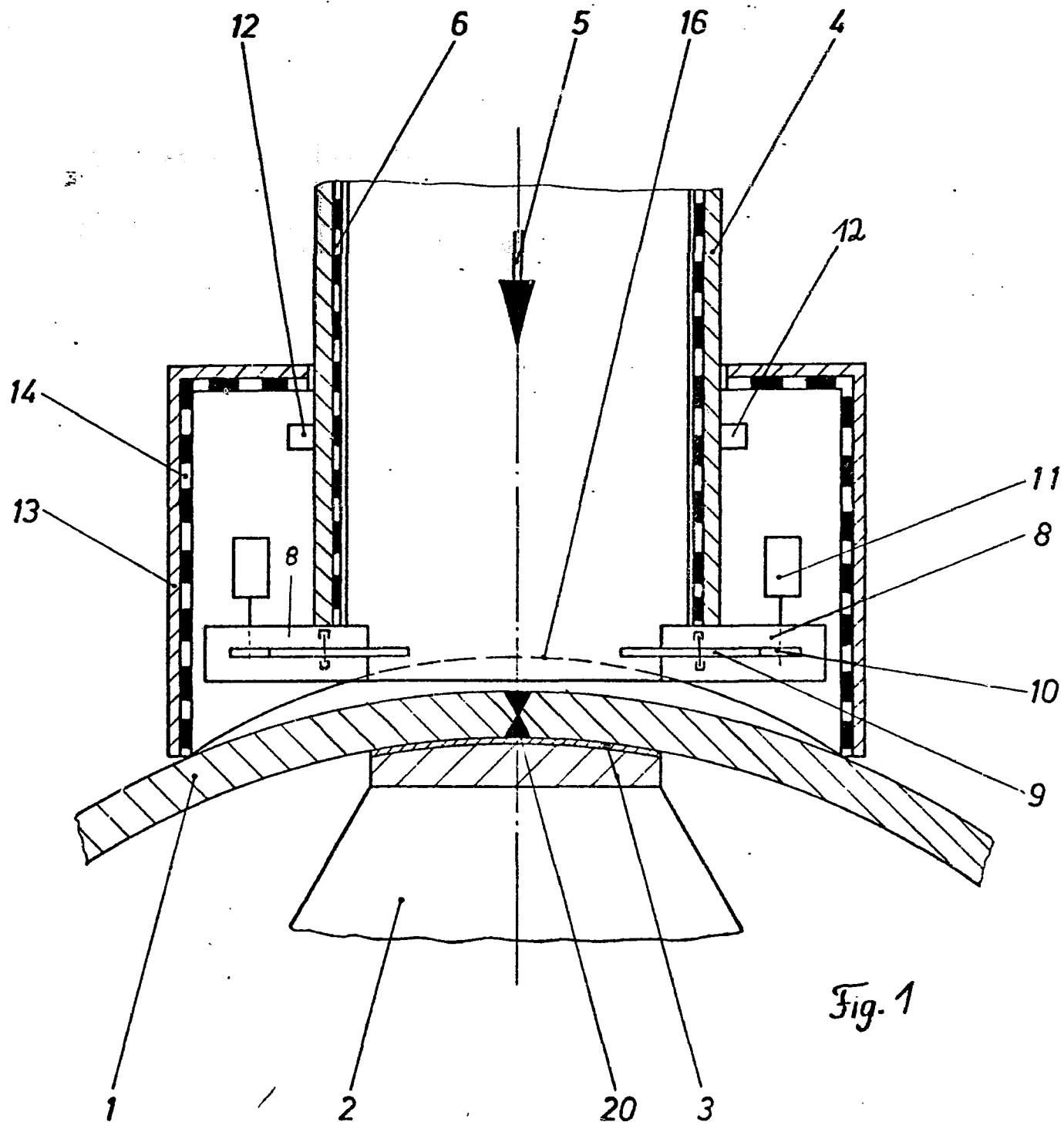
Patentiert für: Rich. Seifert & Co, 2070 Ahrensburg

72

Erfinder: Basler, Günter, Dipl.-Ing. Dr., 2070 Ahrensburg; Sperl, Harald, 2070 Grosshansdorf; Weinschenk, Kurt, 2000 Schenefeld

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
Nichts ermittelt



Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum vollautomatischen radiografischen Überprüfen der Struktur von Rohren, insbesondere der Schweißnähte längsgeschweißter Rohre, mit einer Röntgenstrahlungsquelle, einer Strahlenabschirmung, einer radiografischen Einrichtung zur Belichtung eines Films vermittels durch den Prüfling hindurchgehender Röntgenstrahlung und mit einer Einrichtung zum Kennzeichnen des Filmes unter anderem hinsichtlich der Bezifferung des Prüflings und derjenigen Stelle des Prüflings, an der die Überprüfung durchgeführt worden ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit der Röntgenstrahlungsquelle verbundener Strahlenschutzrohr (4) in Richtung auf den Prüfling (1) so bewegbar ist, daß eine die offene Seite des Strahlenschutzrohr (4) umgebende Streustrahlenhaube (13) die von dem Strahlenschutzrohr (4) vorstehend und an diesem bewegbar angeordnet ist, selbsttätig sich an den Prüfling anlegt, daß die Einrichtung (8) zum Kennzeichnen des Filmes (3) im Strahlengang angeordnet ist und über einen Antrieb (11) bewegbare Ziffernscheiben (9) aufweist, deren einstellbare Ziffern durch die Röntgenstrahlung auf dem Film (3) abbildbar sind, und daß am Strahlenschutzrohr (4) ein Strahlenschutzschieber (20) angeordnet ist, der bei Rohrmittenprüfung auf dem Prüfling (1) aufsitzt und bei Rohrendenprüfung gegen die Stirnseite des Prüflings bewegbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenschutzrohr (4) auf den Prüfling (1) absenkbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenschutzrohr (4) einen zur Belichtung üblicher Filme (3) ausreichenden Querschnitt aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine am unteren Ende des Strahlenschutzrohr (4) angeordnete Blende.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenschutzrohr (4) fest mit der Haube der Röntgenstrahlungsquelle verbunden ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Streustrahlenhaube (13) den Strahlenschutzrohr (4) allseitig umfassend ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Streustrahlenhaube (13) allgemein Quaderform hat, daß eine der großen Seitenflächen mit dem Strahlenschutzrohr (4) in Verbindung ist und die andere große Seitenfläche zum Prüfling (1) hin offen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Streustrahlenhaube (13) an einer Sitzleiste (12) am Strahlenschutzrohr (4) aufsitzend ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüberliegende Flächen der Streustrahlenhaube (13) zur Aufnahme des Prüflings (1) kreisförmig ausgespart sind, wobei der Durchmesser des Kreises (16) mit dem Außendurchmesser des Prüflings (1) weitgehend übereinstimmt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis

9, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenschutzrohr (4) in die Streustrahlenhaube (13) — bis der richtige Film — Fokusabstand eingestellt ist — hineinbewegbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Film-Fokusabstand durch einen an der Streustrahlenhaube (13) angeordneten Näherungsfühler steuerbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch einen an dem Strahlenschutzschieber (20) angebrachten Vorsprung (21) zur Abdeckung der auf den Film (3) bei Rohrendenprüfung direkt auffallenden Strahlung.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen Antrieb (29) zur Bewegung des Strahlenschutzschiebers (20) auf die Stirnseite des Prüflings (1) zu.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch ein Gesperr (22, 23) an dem Strahlenschutzschieber (20) bzw. dem Strahlenschutzrohr (4) zur Verhinderung der Bewegung des Strahlenschutzschiebers (20), wenn dieser auf dem Prüfling (1) ruht.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenschutzschieber (20) gemeinsam mit einem Führungsprofil (24) horizontal bewegbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziffernscheiben (9) der Einrichtung (8) zum Kennzeichnen des Filmes (3) drehbar sind und in den Strahlengang hindrehbare Ziffern von 0 bis 9 aufweisen.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch mehrere nebeneinander bzw. versetzt übereinander angeordnete Ziffernscheiben (9).

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, gekennzeichnet durch eine Steuerung des Antriebs (11) der Drehstellung der Ziffernscheiben (9).

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (11) über einem Speicher entnommene Informationen steuerbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziffernscheiben (9) aus einem wenig absorbierenden und die Ziffern aus einem stark absorbierenden Material bestehen.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß neben wahlweise einstellbaren auch fest eingestellte Ziffern oder Buchstaben an den Ziffernscheiben (9) vorgesehen sind.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Ziffer einer Ziffernscheibe eine Kombination von Kodierelementen zugeordnet ist, die sich an der Ziffernscheibe befinden.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, gekennzeichnet durch einen Vergleicher zum Vergleichen zwischen Kodierungen der Ziffernscheiben und Sollwertinformationen, wobei jeder Ziffernscheibe ein Vergleicher zugeordnet ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Kodierelemente aus Löchern in der Ziffernscheibe (9) bestehen.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, gekennzeichnet durch ein einen Pfeil aufweisen-

des Bauteil in der Mitte der Blende des Strahlenschutztubus (4).

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum vollautomatischen radiografischen Überprüfen der Struktur von Rohren, insbesondere der Schweißnähte längs- oder spiralgeschweißter Rohre, mit einer Röntgenstrahlungsquelle, einer Strahlenabschirmung, einer radiografischen Einrichtung zur Belichtung eines Films vermittelt durch den Prüfling hindurchgehender Röntgenstrahlung und mit einer Einrichtung zum Kennzeichnen des Films u. a. hinsichtlich der Bezifferung des Prüflings und derjenigen Stelle des Prüflings, an der die Überprüfung durchgeführt worden ist.

Bisher wurden bei der radiografischen Prüfung längsgeschweißter Rohre folgende Arbeitsgänge durchgeführt, wobei die Prüfung nicht notwendigerweise in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden muß:

Die Röntgenstrahlungsquelle wird gegenüber der zu prüfenden Stelle des Rohres so positioniert, daß das Strahlenbündel auf die Rohroberfläche gerichtet ist.

An die der Röntgenstrahlungsquelle gegenüberliegenden Seite der Rohrwand wird ein Film angelegt.

Es werden manuell am Film Vorkehrungen getroffen, um den Film zu markieren, beispielsweise welches Rohr, welche Stelle des Rohres durchleuchtet wird, Filmmittenmarkierung, Filmnummer usw. Hierzu werden Kennziffern bzw. Kennbuchstaben auf den Film oder auf das Rohr aufgelegt.

Der Fokusabstand zwischen Röntgeneinrichtung und dem Film wird eingestellt.

Der Prüfvorgang wird durch Einschalten der Röntgenröhre eingeleitet.

Bei der Überprüfung eines Endteiles eines Rohres muß ein weiterer Arbeitsgang durchgeführt werden. Es muß derjenige Teil des Filmes abgedeckt werden, der sonst direkt durch die Röntgenstrahlung und nicht mittelbar durch das zu untersuchende Rohr hindurch bestrahlt werden würde.

Insgesamt sind bei bekannten radiografischen Prüfverfahren für längsgeschweißte Rohre viele Arbeitsgänge erforderlich, die zum Teil wegen ihrer Eigenart von Hand ausgeführt werden müssen. Bislang konnten nur einige Arbeitsgänge bekannter Prüfverfahren selbsttätig bzw. halbautomatisch durchgeführt werden, das gesamte Verfahren zur Rohrprüfung konnte bisher jedoch nicht selbsttätig durchgeführt werden, beispielsweise weil Einrichtungen zur Rohrmittenprüfung nicht zur Rohrendenprüfung geeignet waren und weil die Kennzeichnung des Films von Hand durchgeführt wurde.

Die Erfindung bezweckt daher, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, durch welche radiografische Prüfung längsgeschweißter Rohre, insbesondere von Großrohren, in vollautomatischer Arbeitsweise möglich ist. Insbesondere bezweckt die Erfindung, die Markierung von Filmen bei radiografischen Prüfungsverfahren selbsttätig durchzuführen.

Gemäß der Erfindung ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß ein mit der Röntgenstrahlungsquelle verbundener Strahlenschutztubus in Richtung auf den Prüfling so bewegbar ist, daß eine die offene Seite des Strahlenschutztubus umgebende Streustrahlenhaube, die von dem Strahlenschutztubus vorstehend und an diesem beweg-

bar angeordnet ist, selbsttätig sich an den Prüfling anlegt, daß die Einrichtung zum Kennzeichnen des Films im Strahlengang angeordnet ist und über einen Antrieb bewegbare Ziffernscheiben aufweist, deren einstellbare Ziffern durch die Röntgenstrahlung auf dem Film abbildbar sind und daß am Strahlenschutztubus ein Strahlenschutzschieber angeordnet ist, der bei Rohrmittelpfung auf dem Prüfling aufsitzt und bei Rohrendenprüfung gegen die Stirnseite des Prüflings bewegbar ist.

Die Vorrichtung gemäß der Erfindung ist also im wesentlichen durch drei Teile gekennzeichnet, vor allem durch die Streustrahlenhaube, die Kennzeichnungseinrichtung und den Strahlenschutzschieber für den Film.

Diese Teile werden — wie nachfolgend beschrieben — in besonders vorteilhaften Ausführungsformen verwirklicht.

Der Strahlenschutztubus gemäß der Erfindung ist zur Einstellung des Film-Fokus-Abstands in Strahlenrichtung auf den Prüfling zu bewegbar, insbesondere absenkbar, d. h. er wird zusammen mit der Röntgenstrahlungsquelle auf den zu untersuchenden Prüfling von oben her abgesenkt. Der Streustrahlenschutztubus braucht lediglich einen solchen inneren Querschnitt aufzuweisen, so daß übliche Filme in üblichen Formaten durch die Strahlung der Röntgenstrahlungsquelle in ausreichender Weise belichtet werden können. Der Strahlenschutztubus weist an seinem unteren Ende, nämlich demjenigen Ende, welches dem Film zugewandt ist, eine Blende auf. Hierdurch wird sichergestellt, daß lediglich die zur Prüfung erforderliche Strahlungsmenge aus dem Strahlenschutztubus austreten kann. Im besonderen Fall kann der untere Rand des Strahlenschutztubus als Blende dienen, nämlich dann, wenn Tubusquerschnitt und Filmformat übereinstimmen. Schließlich ist der Strahlenschutztubus mit der Haube der Röntgenstrahlungsquelle fest verbunden. Durch diese feste Verbindung kann eine geschlossene Abschirmung der Röntgenstrahlungsquelle und des Strahlengangs erreicht werden.

Die Streustrahlenhaube gemäß der vorliegenden Erfindung ist so ausgebildet, daß sie den Strahlenschutztubus allseitig umfaßt. Insbesondere ist die Streustrahlenhaube quaderförmig ausgebildet, wobei die eine der großen Flächen mit dem Strahlenschutztubus in Verbindung ist und die andere große Fläche zum Prüfling hin offen ist. Die Streustrahlenhaube weist an der ersten großen Fläche eine Öffnung auf, durch die der Strahlenschutztubus hindurchgeführt werden kann. Am unteren Ende des Strahlenschutztubus ist eine Sitzleiste angeordnet, auf der die Streustrahlenhaube aufsitzen kann. Um bei der Rohrprüfung die zwischen Streustrahlenhaube und Prüfling in axialer Richtung zum Rohr austretende Streustrahlung zu verringern, ist die Streustrahlenhaube an den Seitenflächen kreisförmig ausgespart, wobei der Durchmesser der Aussparung mit dem Durchmesser des Prüflings übereinstimmt. Damit der richtige Fokusabstand eingestellt werden kann, kann der Strahlenschutztubus in die Streustrahlenhaube hineinbewegt werden, d. h. die Streustrahlenhaube ruht auf dem Prüfling auf und sitzt nicht mehr auf der Sitzleiste auf. Schließlich kann an dem Strahlenschutztubus ein Näherungsfühler angeordnet sein, so daß die Streustrahlenhaube bis in eine auf dem Prüfling aufliegende Lage abgesenkt werden kann, damit der richtige Fokusabstand eingestellt wird, ohne daß seitlich am Strahlenschutztubus eine Streustrahlung austreten kann, und dies liegt daran, daß die Streustrahlenhaube auf dem Prüfling aufruhet.

Damit die Prüfvorrichtung gemäß der Erfindung sowohl zur Rohrmittenprüfung als auch bei der Rohrendenprüfung angewendet werden kann, weist der Strahlenschutzschieber einen Strahlenschutzschieber auf, der bei Rohrmittenprüfung auf dem Prüfling aufsitzt und bei Rohrendenprüfung gegen die Stirnseite des Prüflings bewegbar ist. Dazu ist der Strahlenschutzschieber auf dem Führungsprofil vertikal verschiebbar angeordnet und fällt durch die Schwerkraft stets in die unterste Position. Zusätzlich weist der Strahlenschutzschieber einen Teil zur Abdeckung der auf den Film bei Rohrendenprüfung direkt auffallenden Strahlung auf, d. h. der Strahlenschutzschieber dient nicht nur als Strahlenschutzabschirmung, sondern verhindert auch, daß Röntgenstrahlung bei der Rohrendenprüfung direkt auf den Film fällt und dadurch zufolge der großen Intensität der direkt auftretenden Strahlung eine sogenannte Überstrahlung in dem unter dem Prüfling befindlichen Bereich des Films auftritt. Am Strahlenschutzschieber ist beispielsweise ein Gesperr vorgesehen, um zu verhindern, daß der Strahlenschutzschieber bewegt wird, wenn dieser auf dem Prüfling aufrucht, d. h. wenn er zur Abschirmung nicht notwendig ist, weil eine Rohrmittenprüfung durchgeführt wird. Bei einer Rohrendenprüfung, bei der der Strahlenschutzschieber aus den vorgenannten Gründen wirksam sein muß, ruht der Strahlenschutzschieber nicht auf dem Prüfling auf, und das Gesperr kann eine Bewegung des Strahlenschutzschiebers auf die Stirnseite des Prüflings zu nicht verhindern, wobei hierzu vorzugsweise ein Antriebsmotor verwendet werden kann. Bei einer speziellen Ausführungsform der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist der Strahlenschutzschieber an einem horizontalen verschiebbaren Führungsprofil befestigt.

Zur Kennzeichnung des Films ist gemäß der Erfindung eine Einrichtung zum Kennzeichnen im Strahlengang angeordnet, wobei die Einrichtung Zifferscheiben aufweist, die drehbar sind, so daß Ziffern von 0 bis 9 in den Strahlengang hineingedreht werden können. Bei Verwendung von Ziffern von 0 bis 9 ist es zweckmäßig, mehrere nebeneinander angeordnete Zifferscheiben zu verwenden, wobei jede Zifferscheibe für sich durch eine Steuereinrichtung in die gewünschte Lage gedreht werden kann. Diese Steuerung kann entweder von Hand erfolgen, sie kann aber auch über aus einem Speicher entnommene Information durchgeführt werden, d. h. bei einem bestimmten Prüfprogramm, werden von einem Rechner aus die zur Kennzeichnung verwendeten Zahlen oder Buchstaben oder dergleichen einem Speicher entnommen und direkt zu den Zifferscheiben über eine Umwandlungsvorrichtung geführt. Zweckmäßigerweise bestehen die Zifferscheiben aus einem die Röntgenstrahlung wenig absorbierenden Material, die Ziffern selbst jedoch aus einem stark absorbierenden Material. Zur Kennzeichnung beispielsweise einer bestimmten Röntgeneinrichtung kann eine oder können mehrere Scheiben mit einer festen Einstellung einer Zahl, eines Buchstabens oder einer sonstigen Kenngröße verwendet werden. Weiterhin kann jeder Ziffer einer Zifferscheibe eine bestimmte Kombination von Kodierelementen zugeordnet sein, welche sich an der Zifferscheibe befinden. Entsprechend weist eine Vorrichtung gemäß der Erfindung einen Vergleich zum Vergleichen zwischen Kodierung der Zifferscheiben und Sollwertinformation auf, wobei jeder Zifferscheibe ein Vergleichler zugeordnet ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform bestehen die Kodierelemente aus Löchern in der Zifferscheibe.

Zur Filmmittenmarkierung kann in der Mitte der Blende ein einen Pfeil aufweisender Teil vorgesehen sein.

Insgesamt erweist sich die Vorrichtung gemäß der Erfindung insofern als vorteilhaft, als der Prüfvorgang von längsgeschweißten Großrohren, und zwar sowohl als Mitten- als auch als Endenprüfung, vollautomatisch durchgeführt werden kann. Beim Prüfverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung wird der Strahlenschutztubus auf den Prüfling abgesenkt, wobei vor diesem Absenkvorgang die Streustrahlenhaube auf der Sitzleiste aufrucht. Gelangt die Streustrahlenhaube dabei mit dem Prüfling in Berührung, so ist dadurch bereits die für den eigentlichen Prüfvorgang erforderliche Abschirmung des Strahlengangs bzw. der durchstrahlten Prüfstelle geschlossen. Beim weiteren Absenkvorgang des Strahlenschutztubus verbleibt die Streustrahlenhaube in Ruhe. Handelt es sich um eine Rohrmittenprüfung so kann der Strahlenschutzschieber durch das eingerastete Gesperr nicht bewegt werden und verbleibt in einer unwirksamen Lage. Handelt es sich dagegen um eine Rohrendenprüfung, so gibt das Gesperr den Strahlenschutzschieber frei, so daß dieser sich an die Stirnseite des Prüflings anlegen kann, um an der Stirnseite beim Prüfvorgang austretende Strahlung nach außen abzuschirmen und um weiterhin die Überstrahlung des Films zu verhindern. Der Strahlenschutztubus wird so weit auf den Prüfling abgesenkt, bis der richtige Fokusabstand eingestellt worden ist, wozu zweckmäßigerweise Näherungsschalter verwendet werden. Über einem Speicher entnommene Daten oder durch von Hand eingegebene Daten kann die Kennzeichnungseinrichtung für den Film eingestellt werden, und bereits unmittelbar nach dem Erreichen des richtigen Fokusabstandes kann der eigentliche Prüfvorgang begonnen werden, ohne daß irgendwelche Arbeiten von Hand erforderlich sind. Dies ist insbesondere deshalb vorteilhaft, weil die Einschaltung der Röntgenröhre über den Näherungsschalter und den Vergleichler der Kennzeichnungseinrichtung verriegelt werden kann, und beim Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung ist es somit ausgeschlossen, daß die Röntgenstrahlungsquelle eingeschaltet wird, bevor die Abschirmung um die Röntgenstrahlungsquelle, den Strahlengang und die Meßstelle vervollständigt worden ist und bevor die den Film identifizierenden Daten in den Strahlengang eingeblendet werden.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnung beispielsweise erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht durch eine Prüfeinrichtung gemäß der Erfindung in senkrechter Richtung zum Prüfling;

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht durch die Prüfeinrichtung gemäß Fig. 1 in Längsrichtung zum Prüfling bei einer Rohrmittenprüfung;

Fig. 3 ist eine Schnittansicht durch die Prüfeinrichtung gemäß Fig. 1 in Längsrichtung zum Prüfling bei einer Rohrendenprüfung.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine Prüfvorrichtung gemäß der Erfindung, welche auf einen Prüfling, nämlich ein Rohr 1, aufgesetzt ist. Das Rohr ist nur zum Teil dargestellt, jedoch ist die Form des Rohres in der Fig. 1 zu erkennen. Unterhalb der Wandung des Rohres 1, d. h. im Innenraum des Rohres, befindet sich eine Filmauflage 2, auf welcher ein Film 3 aufliegt. In der Mitte des Rohres 1 oberhalb des Filmes 3 ist mit 20 schematisch eine Naht eingezeichnet, deren Verschweißung durch die radiografische Prüfung überprüft wer-

den soll.

Oberhalb des Rohres 1 befindet sich ein Strahlenschutzstutzen 4, der nur zum Teil dargestellt ist, nämlich soweit wie zum Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich. Der Strahlenschutzstutzen 4 hat im allgemeinen Quaderform, wobei die Längsseiten des Quaders zur Längsrichtung des Rohres 1 ausgerichtet sind. Durch den Pfeil 5 ist die Richtung der Röntgenstrahlung angezeigt, welche von einer nicht gezeigten Röntgenröhre herrührt. Damit durch den Strahlenschutzstutzen 4 keine Strahlung nach außen gelangt, ist der Strahlenschutzstutzen 4 an seinen Innenflächen mit einer Abschirmung 6 versehen.

Der untere Rand des Strahlenschutzstutzen 4 wirkt als eine Blende, welche dazu dient, die Strahlung auf einen zweckmäßigen Bereich in Übereinstimmung mit der Größe des verwendeten Films zu begrenzen. Ebenfalls an dem unteren Ende und im Innenraum des Strahlenschutzstutzen 4 ist an beiden Seiten des Strahlenschutzstutzen 4 je eine Kennzeichnungseinrichtung 8 angebracht, welche zur Identifizierung des Filmes bezüglich Prüfling, Meßstelle und dergleichen dient. Die Einrichtung umfaßt eine oder mehrere Ziffernscheiben 9, die in den Strahlengang des Streustrahlenschutzstutzen 4 hineinragen. Diese Ziffernscheiben 9 sind drehbar, so daß wie gewünscht ein bestimmter Teil ihres Umfanges in den Strahlenbereich des Strahlenschutzstutzen hineingedreht werden kann. Die gezeigte Ziffernscheibe 9 wird über ein Zahn- oder Reibrad 10 angetrieben, welches an einer Welle befestigt ist, die von einem Antrieb 11 in Drehung versetzt wird. Der Antrieb kann schrittweise beispielsweise unter Steuerung eines Rechners betätigt werden, wobei der Antrieb abgestellt wird, wenn die zugehörige Ziffernscheibe 9 die gewünschte Lage erreicht hat.

Beispielsweise können bestimmte Kodierungen an der Ziffernscheibe angebracht sein, welche von einer Lesereinrichtung abgelesen werden und zur Datenverarbeitungseinrichtung geführt werden, welche ihrerseits je nach abgelesenen Kodierungen den Antrieb 11 betätigt oder nicht betätigt.

Etwas oberhalb des unteren Endes und zu beiden Seiten des Strahlenschutzstutzen 4 ist je eine Sitzleiste 12 befestigt. Diese Sitzleiste dient dazu, eine den Strahlenschutzstutzen 4 umgebende Streustrahlenschutzhaube 13 aufzunehmen. Die Streustrahlenschutzhaube 13 hat ebenfalls Quaderform und ist etwas größer ausgebildet als der Strahlenschutzstutzen 4. Die Strahlenschutzhaube 13 weist an ihrer oberen Seite eine rechteckige Öffnung aus, durch welche sich der Strahlenschutzstutzen 4 hindurchbewegen kann. Die Strahlenschutzhaube 13 ist an ihrer Innenseite mit einer Abschirmung 14 versehen. An den kleineren Seiten der Strahlenschutzhaube 13 sind kreisförmige Aussparungen vorgesehen, beispielsweise eine Aussparung 16, für ein Rohr mit einem wesentlich kleineren Durchmesser als dem in der Fig. 1 gezeigten Rohr 1.

Wie in den Fig. 2 und 3 zu sehen, ist innerhalb des Strahlenschutzstutzen 4 ein Strahlenschutzschieber 20 aus zwei Gründen vorgesehen. Einmal soll der Strahlenschutzschieber 20 bedingt durch sein Strahlung absorbierendes Material bei einer Rohrendenprüfung die Strahlung an der Stirnseite des Rohres absorbieren und weiterhin soll der Strahlenschutzschieber 20 denjenigen Teil des Filmes 3 gegen direkte Strahlung abdecken, der bei der Rohrendenprüfung ansonsten direkt bestrahlt werden würde. Der Strahlenschutzschieber besteht im wesentlichen aus einer senkrecht angeord-

neten Platte mit einem in waagerechter Richtung am unteren Ende vorstehenden Vorsprung 21.

Am Strahlenschutzschieber 20 befindet sich ebenfalls am unteren Ende jedoch gegenüberliegend zum Vorsprung 21 ein Rastteil 22, welcher in eine entsprechende Ausnehmung 23 (Fig. 3) paßt, welche im Strahlenschutzstutzen 4 vorgesehen ist. Der Rastteil 22 dient zur Führung der senkrechten Bewegung des Strahlenschutzschiebers 20, wobei der Rastteil 22 sich innerhalb und außerhalb der Ausnehmung 23 bewegen kann. Es kann auch an jeder Seite des Strahlenschutzschiebers 20 je ein Rastteil 22 und entsprechend je eine Ausnehmung 23 an gegenüberliegenden Seiten des Strahlenschutzstutzen 4 vorgesehen sein.

An der Rückseite des Strahlenschutzschiebers 20 befindet sich ein Führungsteil, welches in einem Führungsprofil 24 geführt ist, wenn der Strahlenschutzschieber 20 sich in senkrechter Richtung bewegt. Das Führungsprofil 24 und die Führung am Strahlenschutzschieber 20 kann nach Art einer Nut- und Federverbindung ausgeführt sein.

Am oberen Ende des Führungsprofils 24 befindet sich ein waagerechter Teil 25, an dem Rollen 26 drehbar angebracht sind. Die Rollen sind mit ihren Achsen in der Waagerechten angeordnet und laufen in einer Rollenführung 26a. Mit Hilfe der Rollen 26 und der Rollenführung 26a kann das Führungsprofil 24 und zusammen mit dem Führungsprofil 24 der Strahlenschutzschieber 20 in waagerechter Richtung bewegt werden.

Die Rollenführung 26a ist an der rechten Seite (Fig. 2) innen an dem Strahlenschutzstutzen 4 in waagerechter Richtung vorstehend befestigt. Die Rollenführung 26a kann beispielsweise die Form eines freivorragenden T-Profiles od. dgl. haben. Oben am Teil 25 des Führungsprofils 24 ist eine Zahnstange 27 befestigt, welche mit einem Antriebsritzeln 28 im Eingriff ist. Das Antriebsritzeln 28 seinerseits befindet sich auf einer Welle eines Antriebs 29, welcher wiederum am Strahlenschutzstutzen 4 befestigt ist. Der Strahlenschutzschieber 20 bzw. das Führungsprofil 24 kann waagerecht zwischen der in Fig. 2 gezeigten und der in Fig. 3 gezeigten Stellung bewegt werden. Gemäß Fig. 2 befindet sich die Zahnstange 27 innerhalb einer vom Strahlenschutzstutzen 4 nach außen vorstehenden Abdeckung 30. In Fig. 3 ist zu erkennen, daß die Zahnstange 27 durch eine Öffnung 31 im Strahlenschutzstutzen 4 nach links bewegt werden kann.

Soll eine Rohrmittenprüfung am Rohr 1 durchgeführt werden, so wird der Film 3 unter die Prüfstelle, welche die Naht 20 mit einschließt, gebracht. Sodann wird der Strahlenschutzstutzen 4 von oben her auf das Rohr 1 abgesenkt, wobei zunächst die Streustrahlenschutzhaube 13 auf den Sitzleisten 12 an dem Strahlenschutzstutzen 4 aufruhrt und der Rastteil 22 des Strahlenschutzschiebers 20 sich außerhalb der Ausnehmung 23 in dem Strahlenschutzstutzen 4 befindet. Im Verlauf der weiteren Absenkbewegung des Strahlenschutzstutzen 4 gelangt die Streustrahlenschutzhaube 13 mit dem Rohr 1 in Berührung, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist. Desgleichen gelangt der Rastteil 22 bzw. der Vorsprung 21 des Strahlenschutzschiebers 20 mit dem Rohr 1 in Berührung, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. Beim weiteren Absenkvorgang des Strahlenschutzstutzen 4 verbleibt die Streustrahlenschutzhaube 13 und der Strahlenschutzschieber 20 in Ruhe, während der Strahlenschutzstutzen 4 beispielsweise unter Steuerung eines Näherungsschalters in eine solche Stellung gebracht wird, daß der richtige Fokusabstand Röntgenröhre — Film erreicht

wird. Während des Absenkvorganges oder bereits vor diesen Absenkvorgang, wird der Antrieb 11 für die Ziffernscheiben 9 betätigt, so daß die gewünschte Zahlendarstellung an den Ziffernscheiben 9 in den Strahlengang des Strahlenschutzstubs 4 hineinreicht. Die Ziffernscheibe 9 besteht beispielsweise aus einem wenig absorbierenden Material und weist Ziffern aus einem stark absorbierenden Material auf, so daß bei Bestrahlung, eine Ziffernwiedergabe auf dem Film 3 ermöglicht wird. Wird nun von Hand oder über Daten aus einem Programmspeicher der Antrieb 29 betätigt, so versucht sich das Ritzel 28 zu drehen, um die Zahnstange 27 bei Blickrichtung gemäß Fig. 2 nach links zu bewegen. Der Strahlenschutzschieber 20 kann jedoch keine nach links gerichtete Bewegung ausführen, da der Rastteil 22 sich in der Ausnehmung 23 befindet.

Soll nun eine Rohrendenprüfung durchgeführt werden, so wird — wie bereits geschildert — der Strahlenschutzstube 4 mit der Streustrahlenhaube 13 auf den Sitzleisten 12 von oben her abgesenkt. Auch hier gelangt die Streustrahlenschutzhaube 13 mit dem Rohr 1 in Berührung. Der Strahlenschutzschieber 20 bewegt sich jedoch bedingt durch sein Gewicht senkrecht nach unten und, da kein Prüfling bzw. kein Rohr 1 unterhalb des Strahlenschutzschiebers 20 vorhanden ist, gelangt der Rastteil 22 aus der Ausnehmung 23 heraus. Wird nun der Antrieb 29 betätigt, so dreht sich das Antriebsritzel 28 und bewegt somit die Zahnstange 27 zusammen mit dem Führungsprofil 24 bzw. dem Strahlenschutzschieber 20 nach links. Diese nach links gerichtete Bewegung des Strahlenschutzschiebers 20 wird dann beendet, wenn der Vorsprung 21 an die Stirnseite des Rohres 1 anschlägt. In dieser Lage kann der Antrieb 29 das Ritzel 28 nicht weiterdrehen, jedoch kann durch den angeschalteten Antrieb erreicht werden, daß der Vorsprung 21 formschlüssig an der Stirnkante des Rohres 1 anliegt, so daß einerseits die Strahlenabschirmung an der Stirnseite des Rohres abgeschlossen ist und andererseits derjenige Teil des Films 3, der über das Ende

des Rohres 1 vorsteht, nicht direkt von der Strahlung der Röntgenstrahlungsquelle getroffen wird.

Der Strahlenschutzschieber 20 kann eine Halterung bzw. einen Anschlag aufweisen, daß er nicht über ein bestimmtes Maß sich nach unten bewegen kann, damit sichergestellt ist, daß er die in der Fig. 3 gezeigte Lage beibehält.

Weiterhin kann eine Steuerung vorgesehen sein, die dafür sorgt, daß nach einer Rohrendenprüfung der Strahlenschutzschieber 20 senkrecht nach oben bewegt und gleichzeitig nach rechts bewegt wird, damit der Rastteil 22 wiederum in die Ausnehmung 23 des Strahlenschutzschiebers 4 hineingelangt.

Weiterhin kann der Vorsprung 21 einen plattenförmigen Teil aufweisen, um sicherzustellen, daß bei Rohren mit kleinem Durchmesser über die Breite des Filmes eine sichere Strahlenabschirmung durch den Strahlenschutzschieber bei der Rohrendenprüfung sichergestellt ist.

Aus Gründen der Sicherheit kann auch die Abdeckung 30 aus einem strahlenabsorbierenden Material ausgeführt sein.

Zur vollautomatischen Rohrprüfung können die geschilderten Vorgänge, der Absenkvorgang des Strahlenschutzstubs 4, die Einstellung des Fokusabstandes, die Bewegungssteuerung des Strahlenschutzschiebers 20 in waagerechter Richtung, die Rückkehrbewegung des Strahlenschutzschiebers 20 in die in Fig. 2 gezeigte Lage, die Einstellung der Kodierscheiben 9, der Bewegungsvorgang der gesamten Röntgeneinrichtung von einer Meßstelle zu einer anderen Meßstelle u. dgl. über eine Programmsteuerung durchgeführt werden. In diesem Falle sind keinerlei Arbeiten von Hand notwendig und die Vorrichtung berücksichtigt durch die Wahl der Aufbaus des Strahlenschutzschiebers 20 gemäß der Erfindung, ob eine Rohrmittenprüfung oder eine Rohrendenprüfung durchgeführt wird, wobei bei der Rohrendenprüfung höhere Anforderungen hinsichtlich der Abschirmung gestellt werden.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

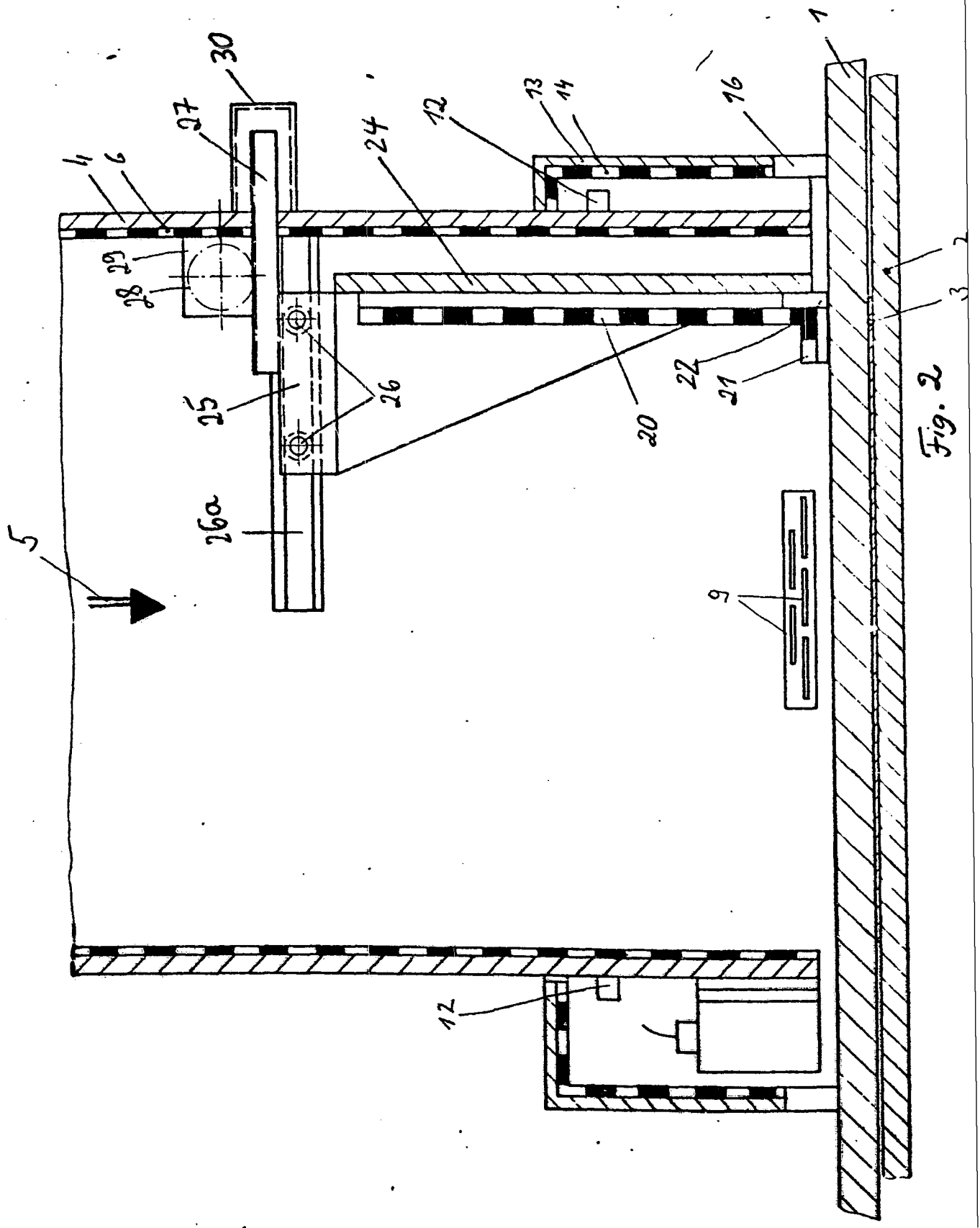


Fig. 2

9

Nummer: 25 20 065
Int. Cl.: G 01 M 11/08
Bekanntmachungstag: 15. Juli 1976

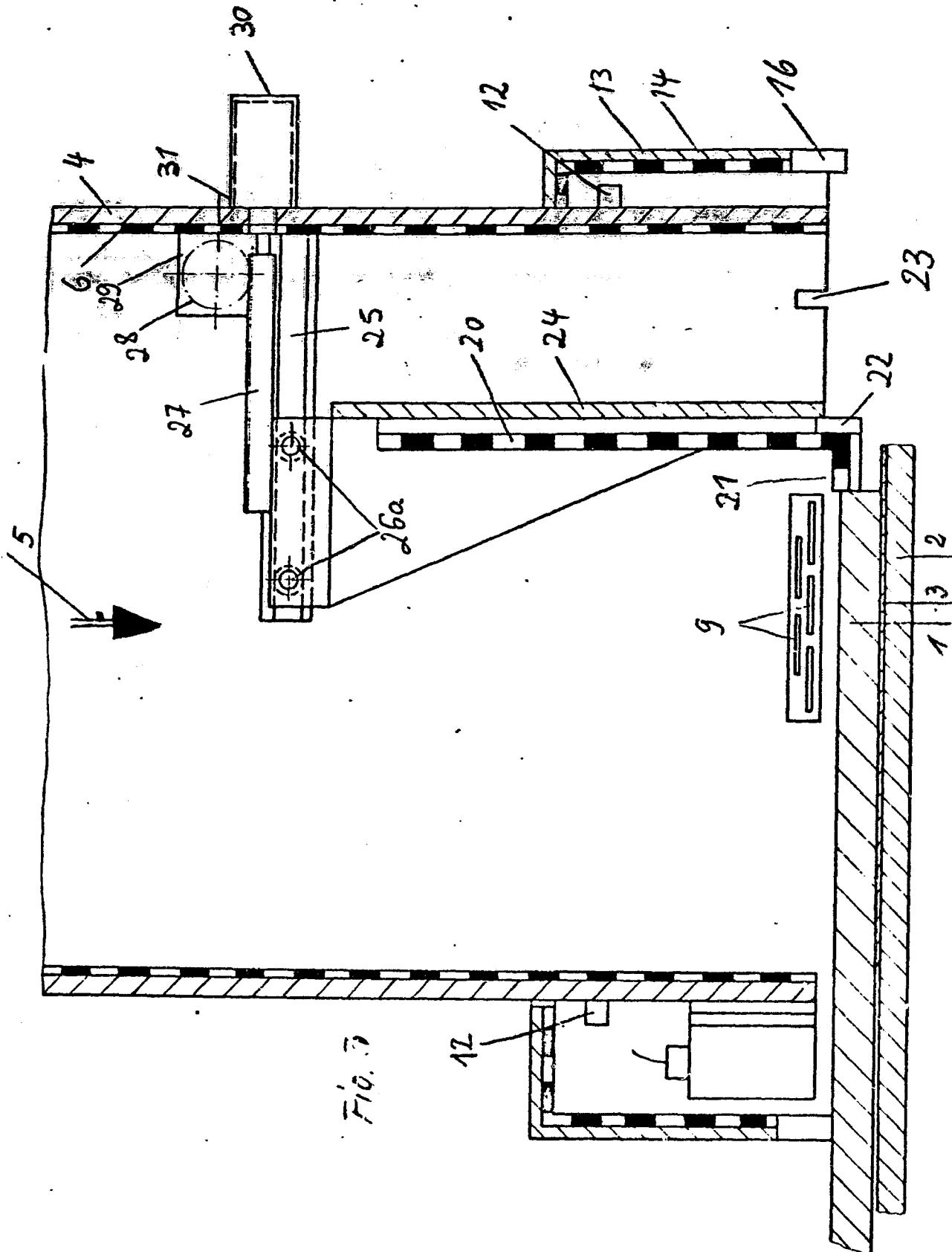


Fig. 7