

09.61.07

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1961

REPUBLICA ARGENTINA

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

CURSO DE APLICACION DE RADIOISOTOPOS

LOS EQUIPOS DE GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL
CONSTRUIDOS EN LA ARGENTINA

A. Capó, N. Moundiroff y C. Papadópuos

R I - 27

LOS EQUIPOS DE GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL CONSTRUIDOS EN LA ARGENTINA

A. Capó N. Moundiroff C. Papadópolos

1 - INTRODUCCION

La difusión alcanzada por las técnicas de ensayo no destructivo aplicadas a diversos problemas de fabricación, en especial aquellos relacionados con los procesos de fundición y soldadura de piezas metálicas, motivó que varios grupos se dedicaran a estudiar las posibilidades de construir equipos para la radiografía industrial cargados con fuentes radioactivas.

La tarea fue iniciada por el Departamento de Radioisótopos de la Comisión Nacional de Energía Atómica, y proseguida por varias pequeñas empresas privadas surgidas como fruto del esfuerzo de promoción realizado por aquél. Los trabajos se encaminaron al proyecto, construcción y ensayo de diversos equipos, adaptados a distintos requerimientos, cuyas características principales se exponen a continuación.

2 - CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS

Existen varios criterios de clasificación de los equipos destinados a la gammagrafía industrial: las condiciones de movilidad del equipo, las características de localización de la fuente, la energía de los nucleidos utilizados y, en ciertos casos, hasta el fin específico para el que han sido destinados. En razón de que las dificultades de proyecto se centraron alrededor del problema de localización de la fuente radioactiva, en lo que sigue se adoptará este criterio para ordenar la exposición. En consecuencia, se considerarán dos grandes tipos de equipos de gammagrafía: a fuente fija y a fuente móvil.

3 - LOS EQUIPOS CONSTRUIDOS

El primer proyecto llevado a cabo fue el de un equipo móvil a fuente fija, cargado con Cobalto 60, destinado originariamente a un estudio de movimiento del clinker en hornos para la producción de cemento (Figura 1). Un fuerte blindaje de plomo y un colimador fijo caracterizaban a este equipo, considerado como prototipo y al que se denominó RI-A.

Un segundo equipo a fuente fija, también concebido para la irradiación direccional, fue el RI-C, cargado con Iridio 192, en el que la obturación del haz se obtenía por desplazamiento del portafuente dentro

del blindaje , en lugar de lograrse por la interposición de una tapa (Figura 2).

De estos dos prototipos derivaron los equipos normalizados RI-1000 y RI-500 de la Comisión Nacional de Energía Atómica, diseñados para la gammagrafía de pequeños espesores y cargados con fuentes de Iridio 192 y Thulium 170. El primero está especialmente adaptado a la inspección de tuberías (Figura 3), mientras que el segundo es de aplicación general (Figura 4). La necesidad de disminuir el peso para facilitar su maniobrabilidad hizo que ambos equipos se diseñaran con fuente fija con obturación simple. La exposición en la superficie del blindaje es de 20mr/hora, cifra fijada como máximo permisible en dispositivos de esta clase por las reglamentaciones locales. La empresa privada, por su parte, proyectó y construyó bajo el control de los organismos de seguridad de la Comisión Nacional de Energía Atómica, un equipo móvil a fuente fija cargado con Cobalto 60 para la irradiación direccional, destinado a servicio variado en la industria (Figura 5).

El prototipo de los equipos a fuente móvil fue el primitivo RI-B, cargado con Iridio 192, y consistente en una fuente accionada por una barra de comando, alojada en un blindaje de plomo (Figura 6).

Sobre la experiencia recogida con éste, se diseñaron y construyeron los equipos de las series RI-10.000 y RI-2.000, que se producen comercialmente, y que la Comisión Nacional destinó a usos múltiples que requirieran exposición panorámica, estando preparados para recibir fuentes de Cobalto 60 de hasta 15 curies y fuentes de Cesio 137 e Iridio 192 de cualquier actividad utilizable en el tema (Figura 7). La fuente radioactiva está alojada en la extremidad de un largo cable, que mientras no se encuentra en operación permanece alojada en el interior de un recipiente de blindaje construido con metal de alta densidad. Por medio de un mecanismo de comando manual a distancia, la fuente movida por su cable impulsor puede deslizarse dentro de una conducción flexible que la lleva hasta su posición de irradiación, fuera del recipiente de blindaje.

Las unidades están dotadas de sistemas de cierre de seguridad y dispositivos eléctricos indicadores de posición de la fuente alimentados a batería, y están montadas sobre una plataforma de transporte con ruedas neumáticas.

Una empresa privada comenzó la construcción en escala comercial de estos equipos sobre los planos y especificaciones ofrecidos a la industria por la Comisión Nacional de Energía Atómica, mientras que otra empresa decidió elaborar su propio proyecto. El equipo así obtenido (Figura 8) contiene interesantes modificaciones, como la mejora del siste-

ma del mecanismo de comando a distancia, que mientras en los equipos de la serie RI funcionaba por frotamiento de poleas, está basado aquí en la transformación del cable de conducción en un verdadero tornillo sin fin flexible.

4 - PRUEBA DE LOS EQUIPOS

Con el propósito múltiple de someter a ensayo los equipos, examinar las condiciones de los materiales complementarios obtenibles en el país (películas sensibles, pantallas intensificadoras, etc) y divulgar en el ambiente industrial el conocimiento de las posibilidades de la gammagrafía industrial, se llevaron a cabo numerosos servicios de inspección, algunos de los cuales tuvieron características de especial interés.

Así, además de los trabajos relativos al estudio de piezas fundidas y de operaciones de soldadura, que constituyeron el volumen más apreciable de tarea dentro de este programa de prueba, merecen citarse dos operaciones que se apartan de las inspecciones de rutina.

La primera fue el control gammagráfico de los elementos combustibles construidos en la Comisión Nacional de Energía Atómica con destino al nuevo reactor RA 3. Tales elementos consisten en cilindros de óxido de uranio sinterizado colocados en un tubo de aluminio, cuyos extremos llevan tapones de plomo. El objetivo perseguido era la verificación de la colocación de los cilindros de óxido de uranio y la posición de los tapones.

En una de las placas tomadas a un elemento defectuoso (Figura 9) puede apreciarse el desplazamiento experimentado por uno de los tapones.

La segunda tarea de interés la constituyó la inspección completa de una estructura de hormigón armado cuya ampliación se proyectaba sin haberse podido ubioar los cálculos y planos correspondientes a la anti-gua edificación. La información requerida a la inspección gammagráfica era el diámetro, cantidad y ubicación de las varillas de hierro de la armadura.

Utilizando un equipo RI-10.000 cargado con 10 curies de Cobalto 60 fue posible obtener placas nítidas de toda la estructura, incluyendo oolumnas de sesenta centímetros de lado (Figura 10).

5 - CONCLUSIONES

Se considera haber demostrado que en un ambiente de relativa capacidad industrial es perfectamente posible desarrollar equipos de gammagrafía

fía destinados a trabajo rutinario, pues se conjuga la escasa dificultad que ofrece su construcción con la inmediata aceptación de sus ventajas sobre los equipos convencionales de rayos X por parte de los usuarios.

NOTA: Este trabajo es un compendio de los siguientes:

"Aplicaciones de la gammagrafía industrial en la Argentina" Nicolas Moundiroff y Celso Papadópulos.

"Inspección gammagráfica de estructuras de hormigón armado" Alberto Capó, Horacio Roncagliolo y Manuel Vicente.

"Los equipos de gammagrafía industrial construídos en la República Argentina" Celso C. Papadópulos.

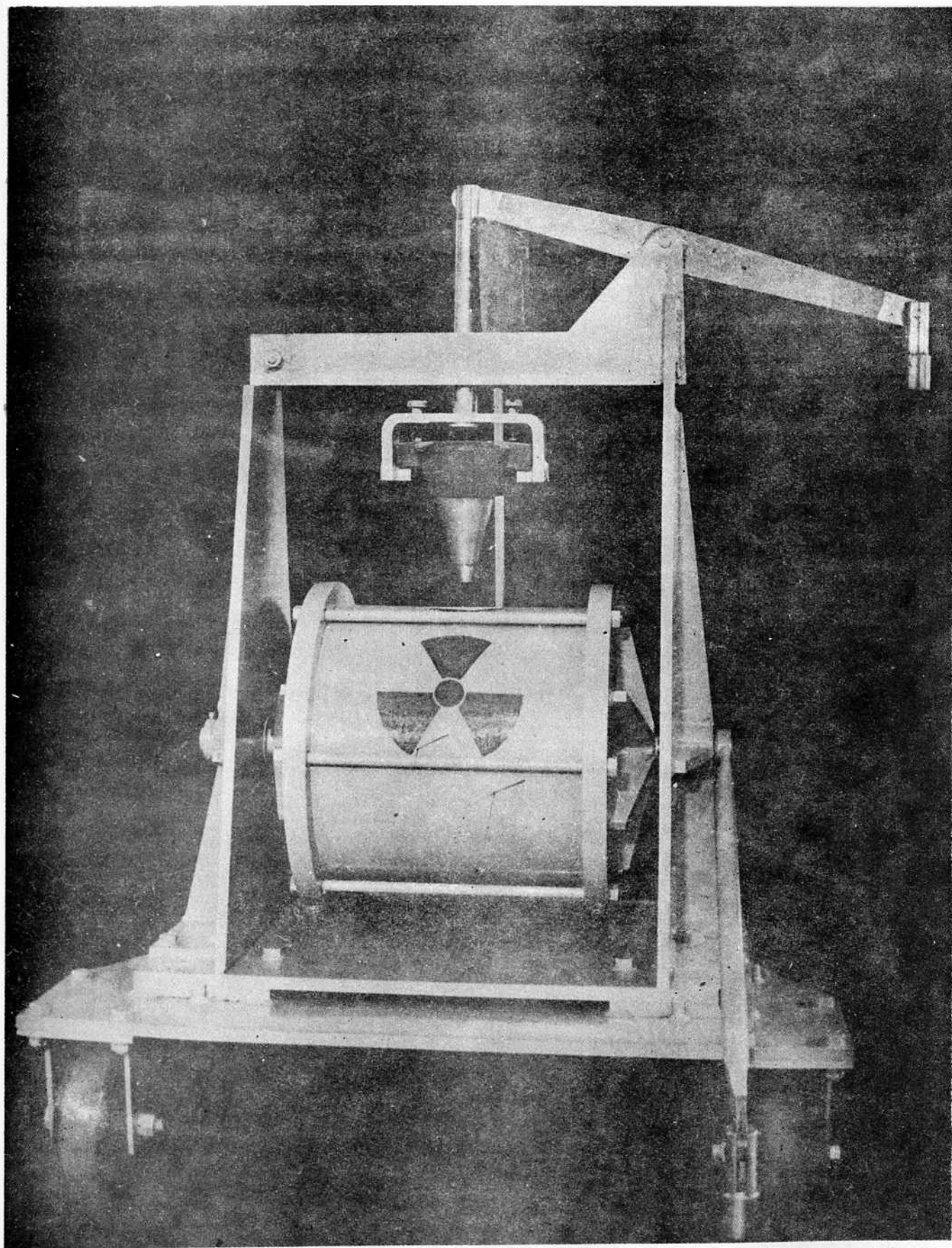


Figura 1

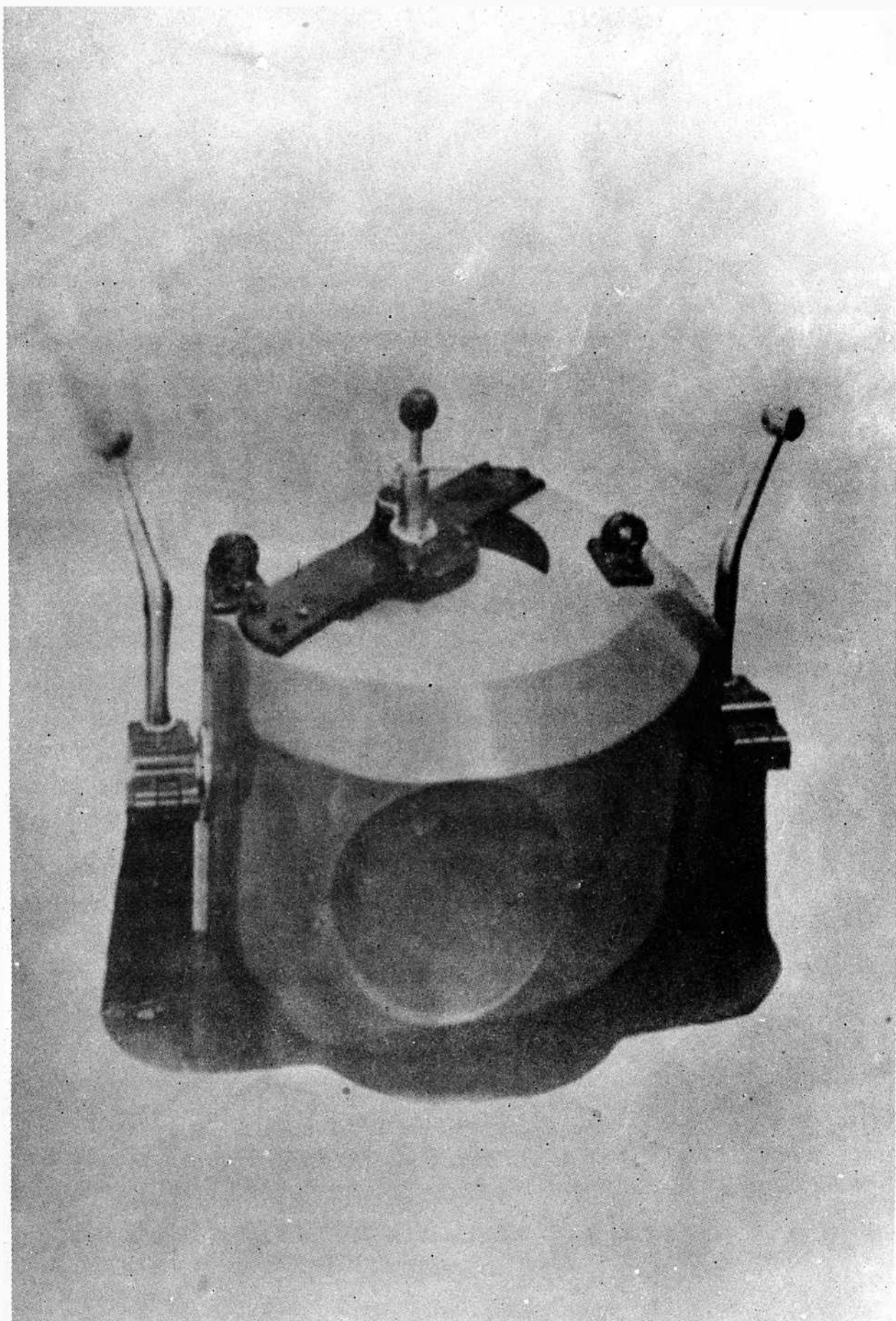


Figura 2

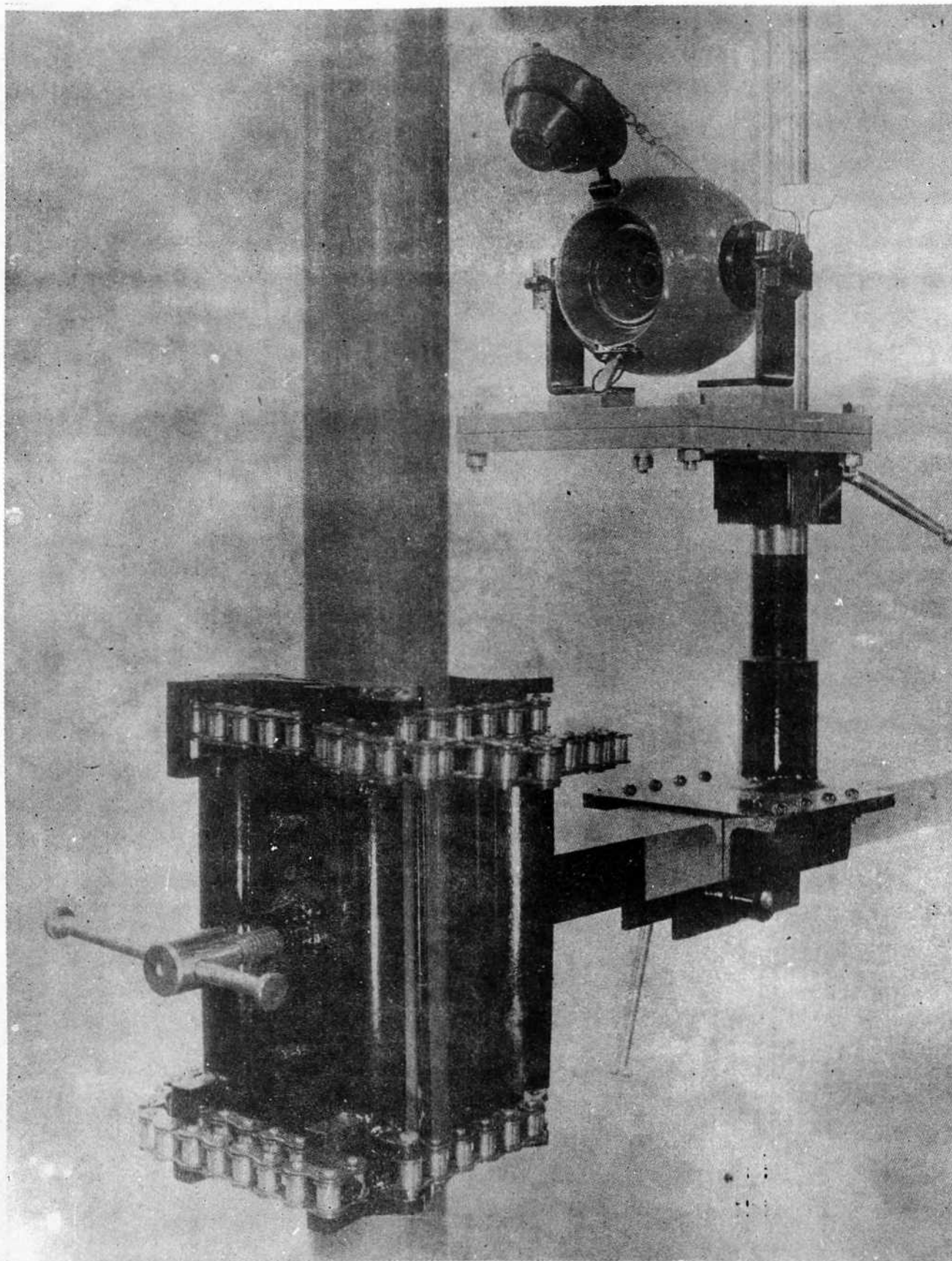


Figura 3

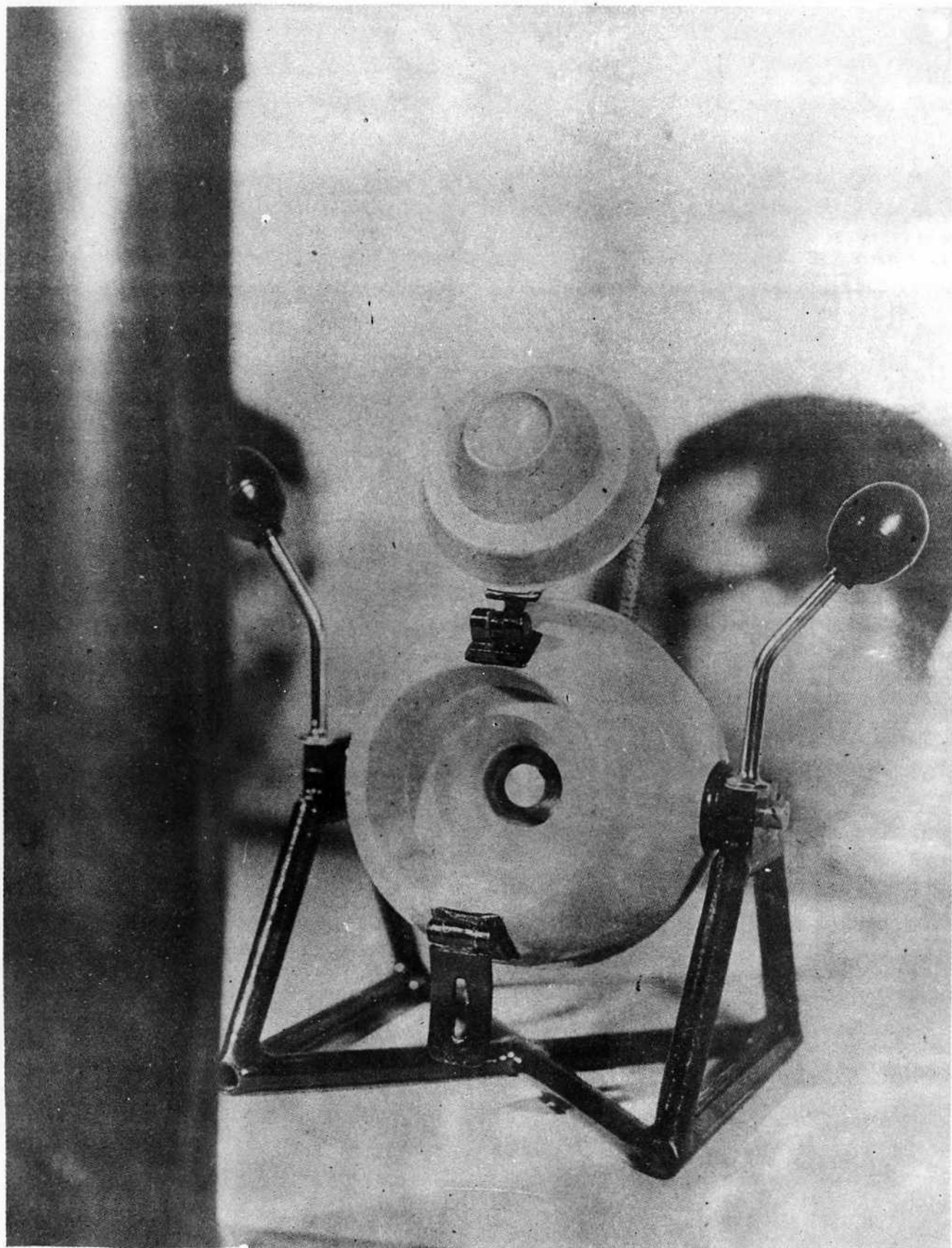


Figure 4

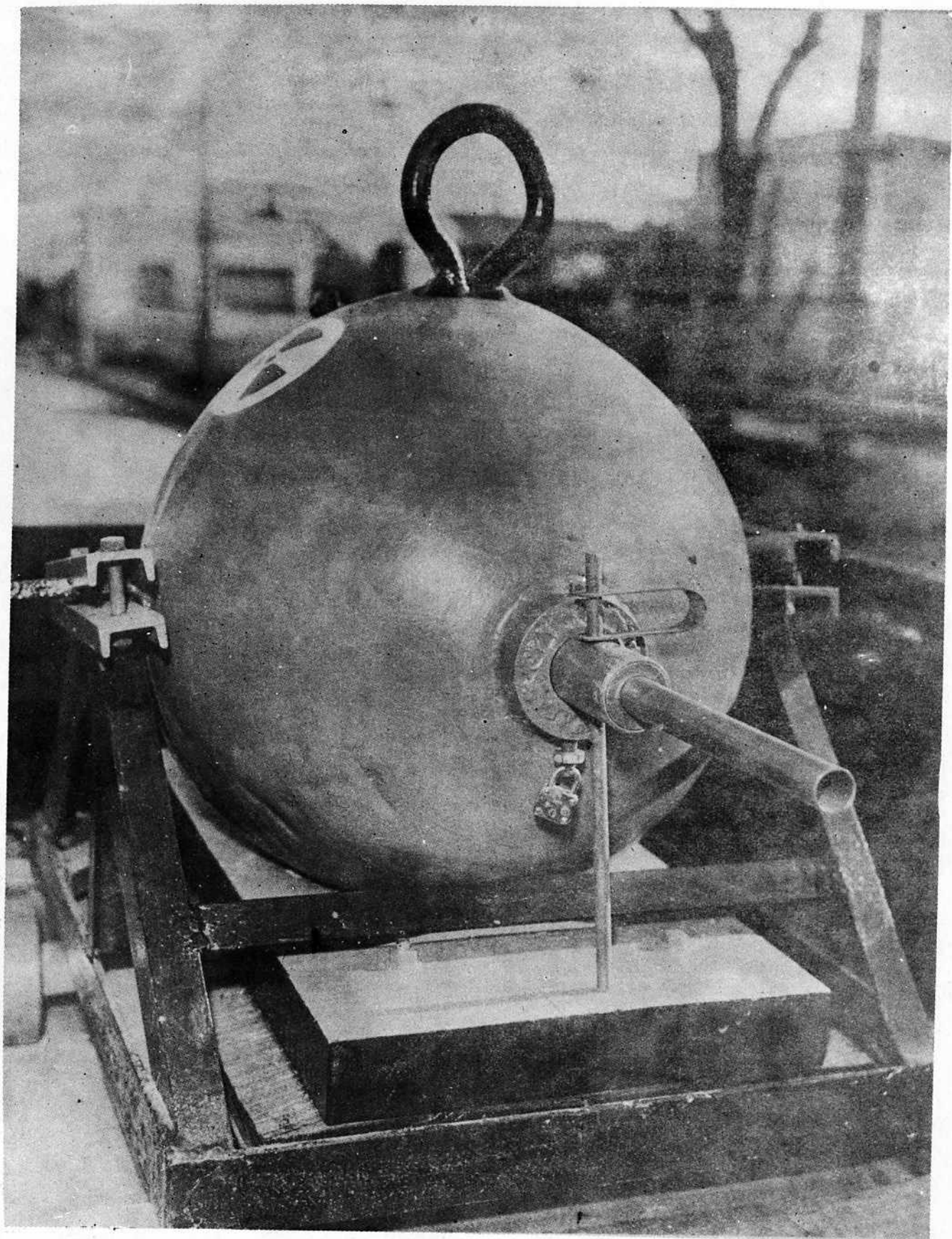


Figura 5

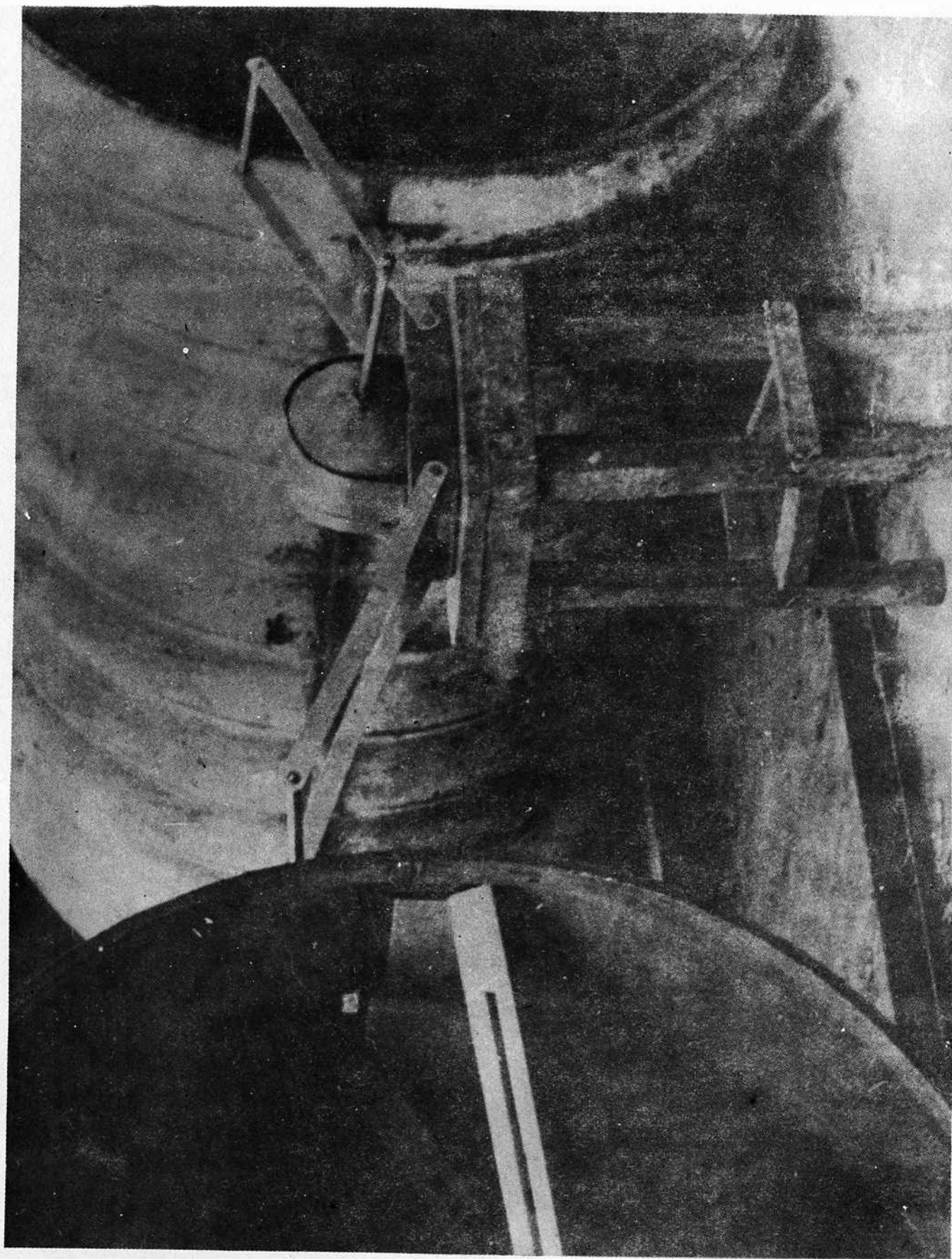


Figura 6

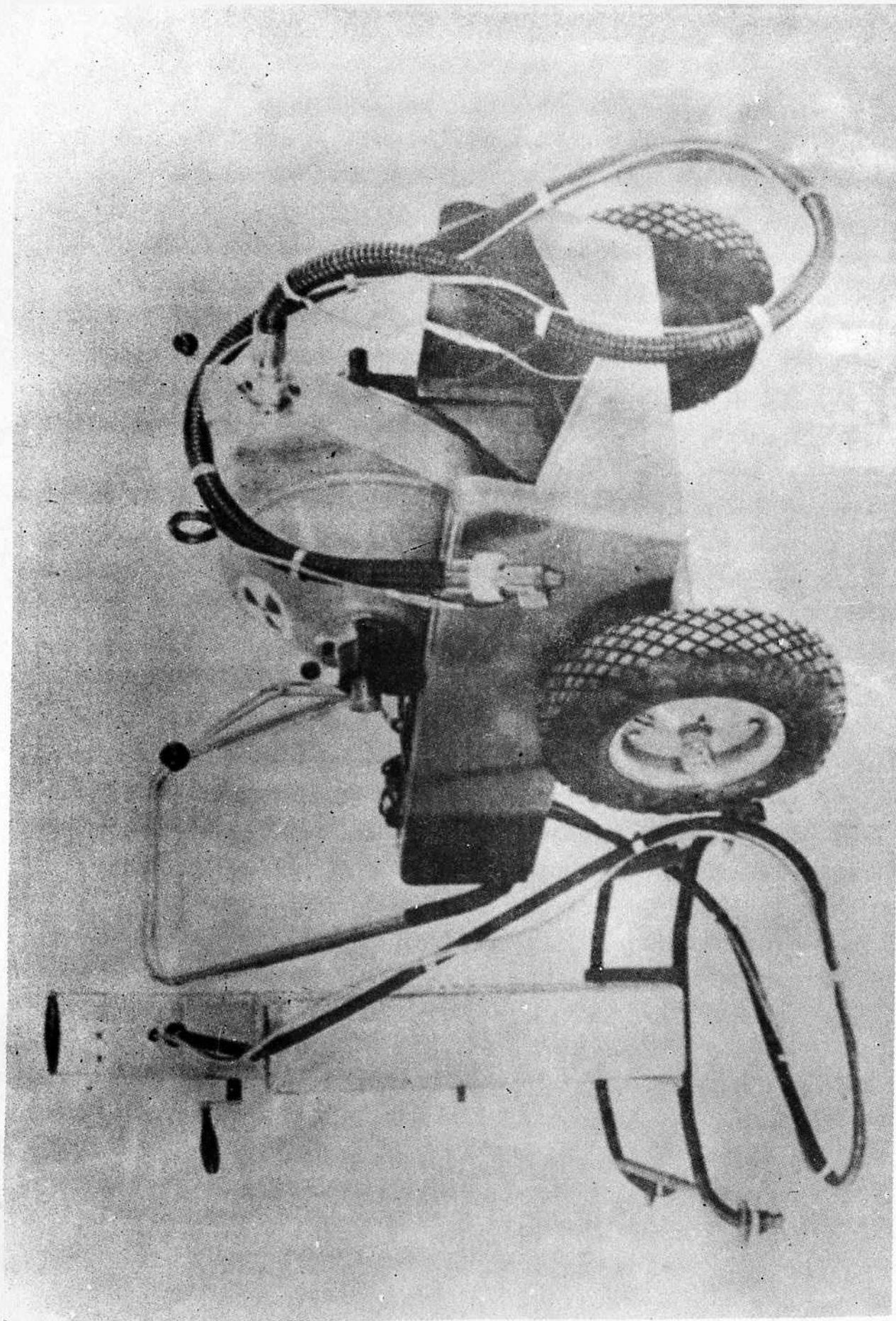


Figura 7

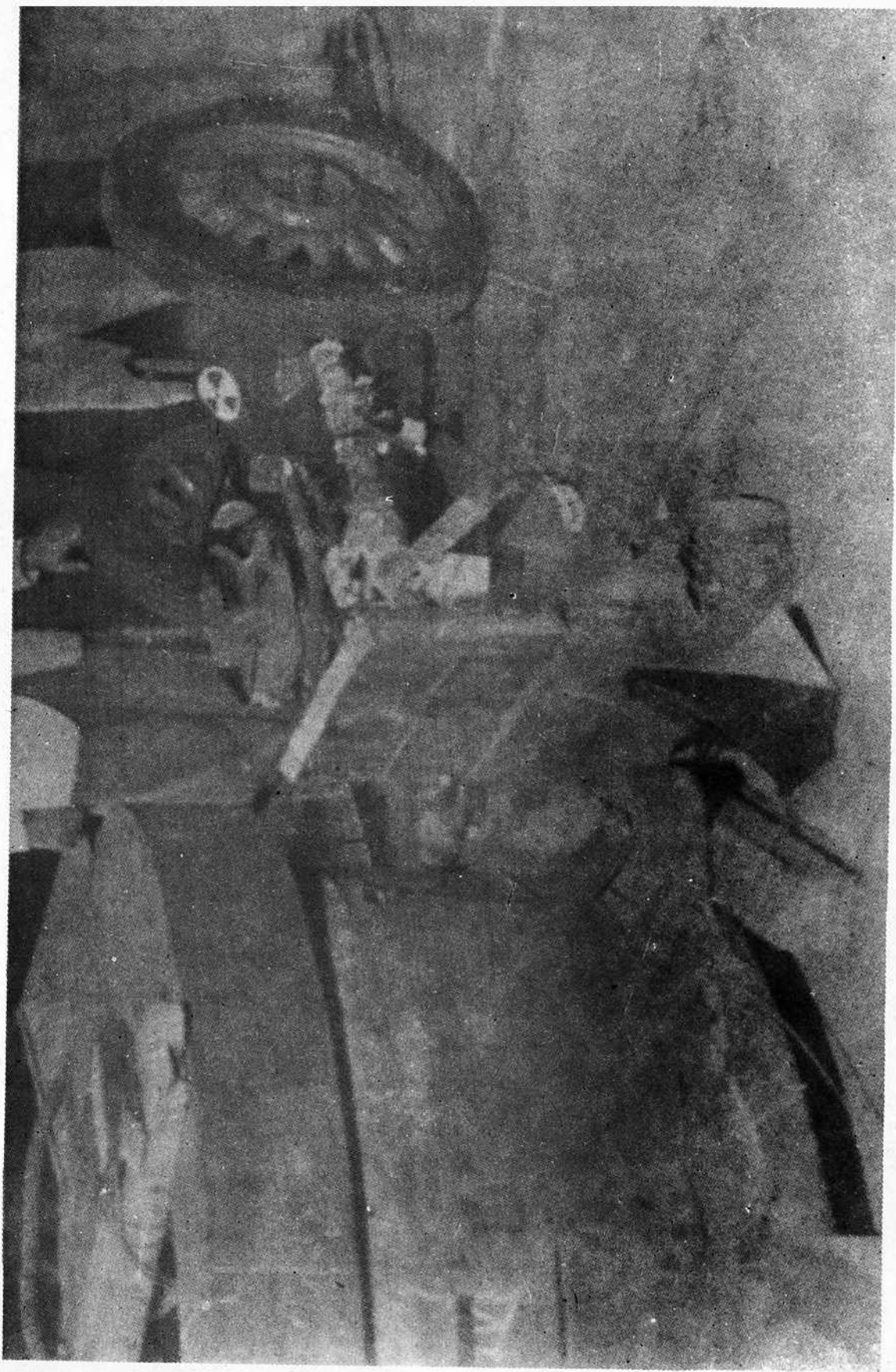


Figura 8

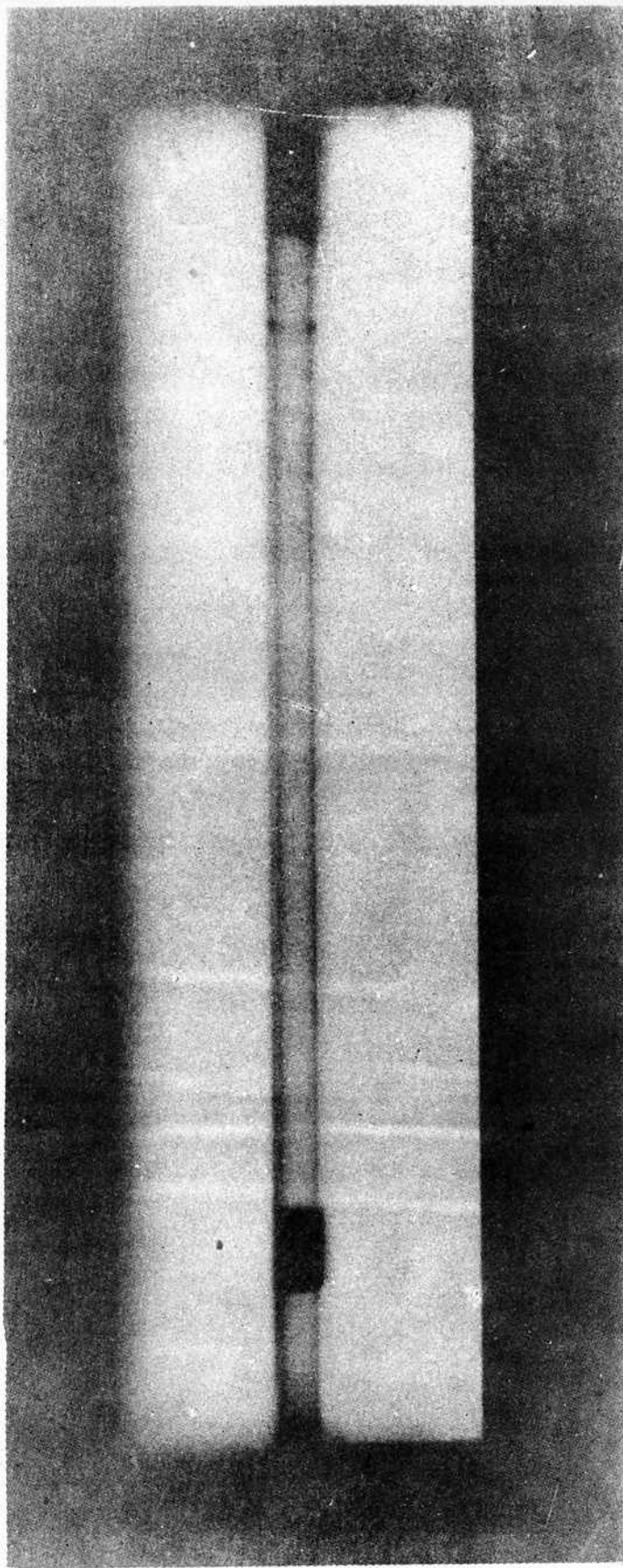


Figura 9

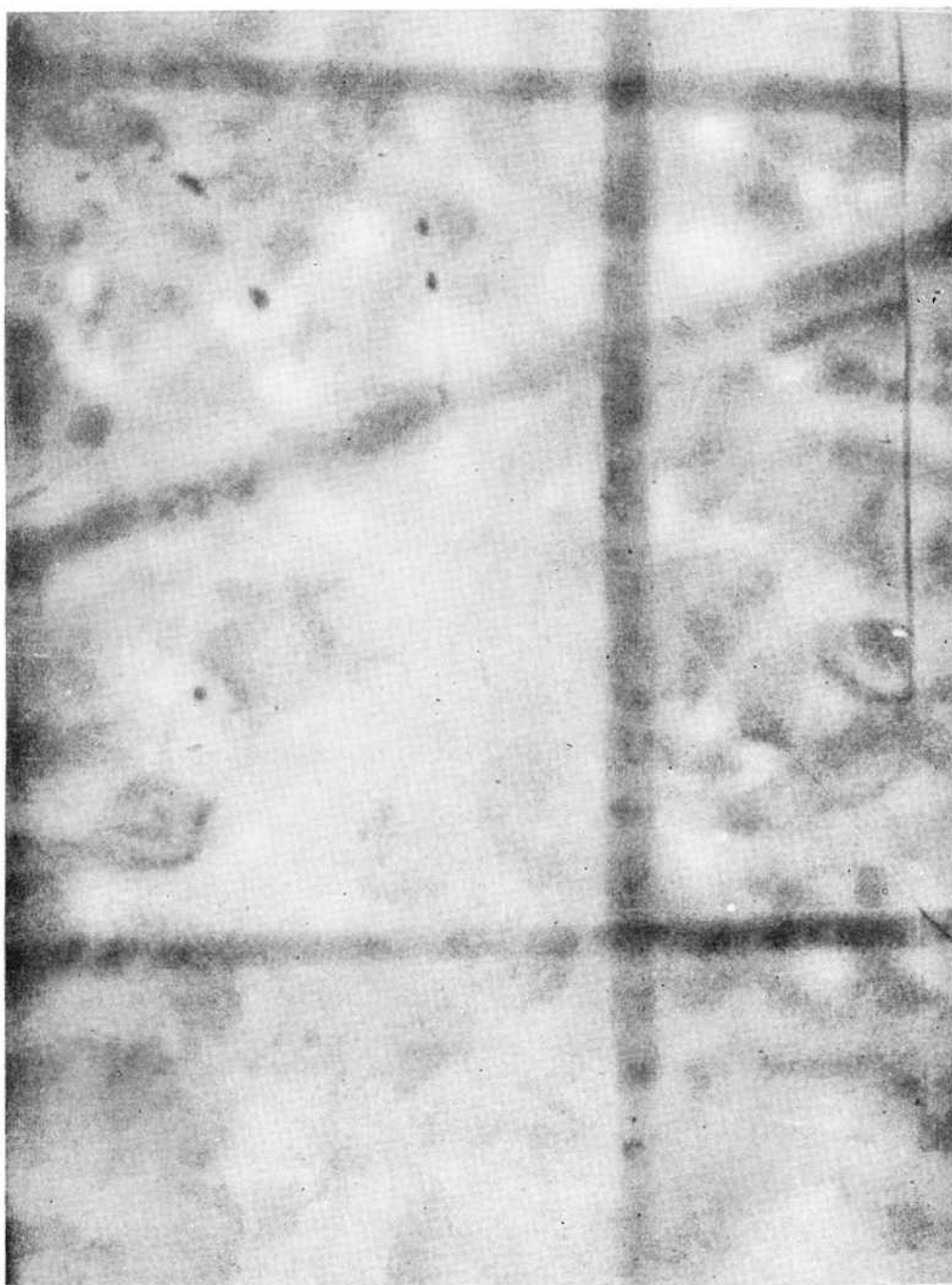


Fig. 10