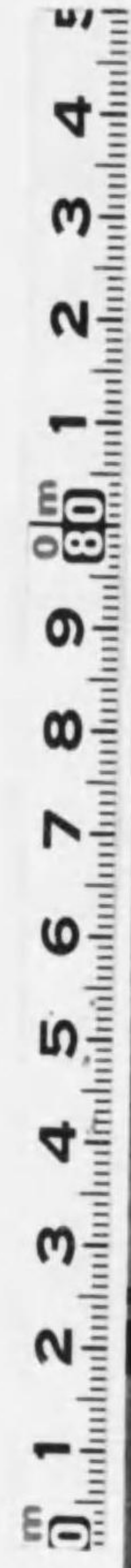


始



工作物
の
X線検査
ウエルテス
WELTES
株式会社 島津製作所



特252
524

工作物
の
X線検査

ウエルテス
WELTES



株式
會社 島津製作所



株式會社島津製作所

本店

京都市中京區河原町二條南
電話(代表)上483

東京支店

東京市神田區錦町一丁目
電話神田(代表)2151

大阪支店

大阪市西區阿波堀通一丁目
電話新町1010

九州支店

福岡市西中洲
電話320

大連出張所

大連市若狹町
電話3289

京城出張所

京城府南大門通二丁目
電話本局2040

臺北出張所

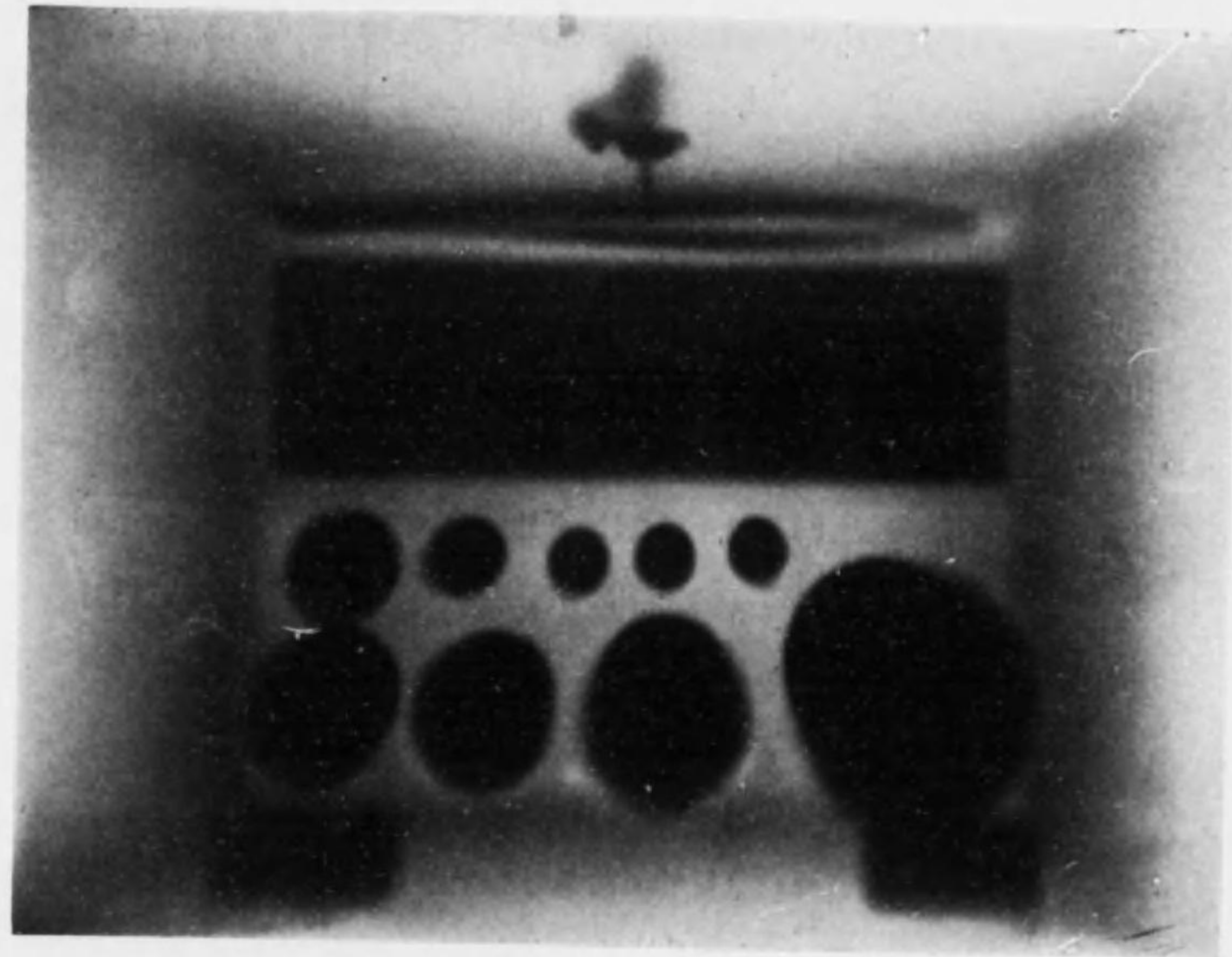
臺北市本町三丁目
電話4040

工場

京都市中京區三條通西大路西
電話(代表)西陣6650



一八九五年X線の發見者レントゲン先生が始めて發表されたX線寫眞は木の箱の中にある分銅の寫眞であつたと傳へられてゐます。その原板は現在でも獨逸ウルツブルグ大學に大切に保管されてありますが、茲に掲げた寫眞はその複製であつて先年我社へ送られて來たものであります。又我國で始めて





X線写真の撮影に成功したのはその翌年の一八九六年で、故村岡博士の御指導によつて我島津製作所に於て行はれたのであります。これは一回銀貨のX線写真でありました

がこの歴史的に貴重な原板も紛失して現存しない事は返す返すも残念な次第でありまして、茲に掲げた写真は第二番目に撮影したものであります。

斯様に初期に於けるX線の應用は寧ろ工業的であつて金屬類の透過写真であつたが當時のX線装置はその容量が小さく透過し得る厚さの制限のために工業方面への應用は餘り發展しなかつたのであります。一九一二年ラウエ先生のあの有名な発見によつて、X線を用ひて物質の原子の排列の有様を知り得る様になりました。これは工學上に利用されて幾多の貢献をなしましたのでX線の工業上に於ける應用と云へば我々の頭には寧ろこの方面の事が浮んだのでありまして我島津製作所では全國の各學校、官廳、諸會社にその製品の多數を納入致して居ります。

一方X線の醫學上に於ける應用は誠に目覺しい發展をなして參りました。人體を切る事なしに内部の状態を知り得るからであります。打診や聽診は音を聞いての診断であり、X線は見ての診断であります。少しく意味は違ふかも知れませんが百聞は一見に如かずと申します様にX線診断の勝れてゐる事

に對しては今更議論する醫師はないのであります。

鑄物が出来た。叩いて音を聞き分ける。これは恰度人體の診断に打診を行つてゐると同様であります。巢の位置が淺く表面に近ければ慣れた者ならば之を見出す事も出来ませう。しかしこの場合にもX線による製品の検査が最も合理的なのであります。前にも申しました様な事情で此の方面への應用は餘り發展しなかつたのであります。

然るに近時鑄接法が各方面に非常に盛んに用ひられる様になるにつれてその検査の問題が眞剣に考慮されましたが結局X線によるのが最も確實であると云ふ結論に達しました。一方X線装置と写真撮影方法との進歩によつて相當の厚さまで検査可能となり、茲にX線の透過作用はその最も初期に於ける應用即ち工業上に再び應用の路を見出したのであります。

検査器械としてのX線装置は恰も工場に於ける物指やバスの様に安全であつて取扱の簡易なものでなければなりません。そして耐久的なものでなければなりません。X線装置製作者として最も古き歴史と最も多くの經驗とを有する弊社はこの新らしき理想に向つて研究を重ねました結果工業用X線装置を完成し之をウエルテス (Weltes = Well 又は Weld+Test) と名付けて發賣致しましたところ幸に江湖の御賞讃を博し、既に多數の御用命を頂きました事を感謝致してをる次第であります。

工作物のX線検査に就て

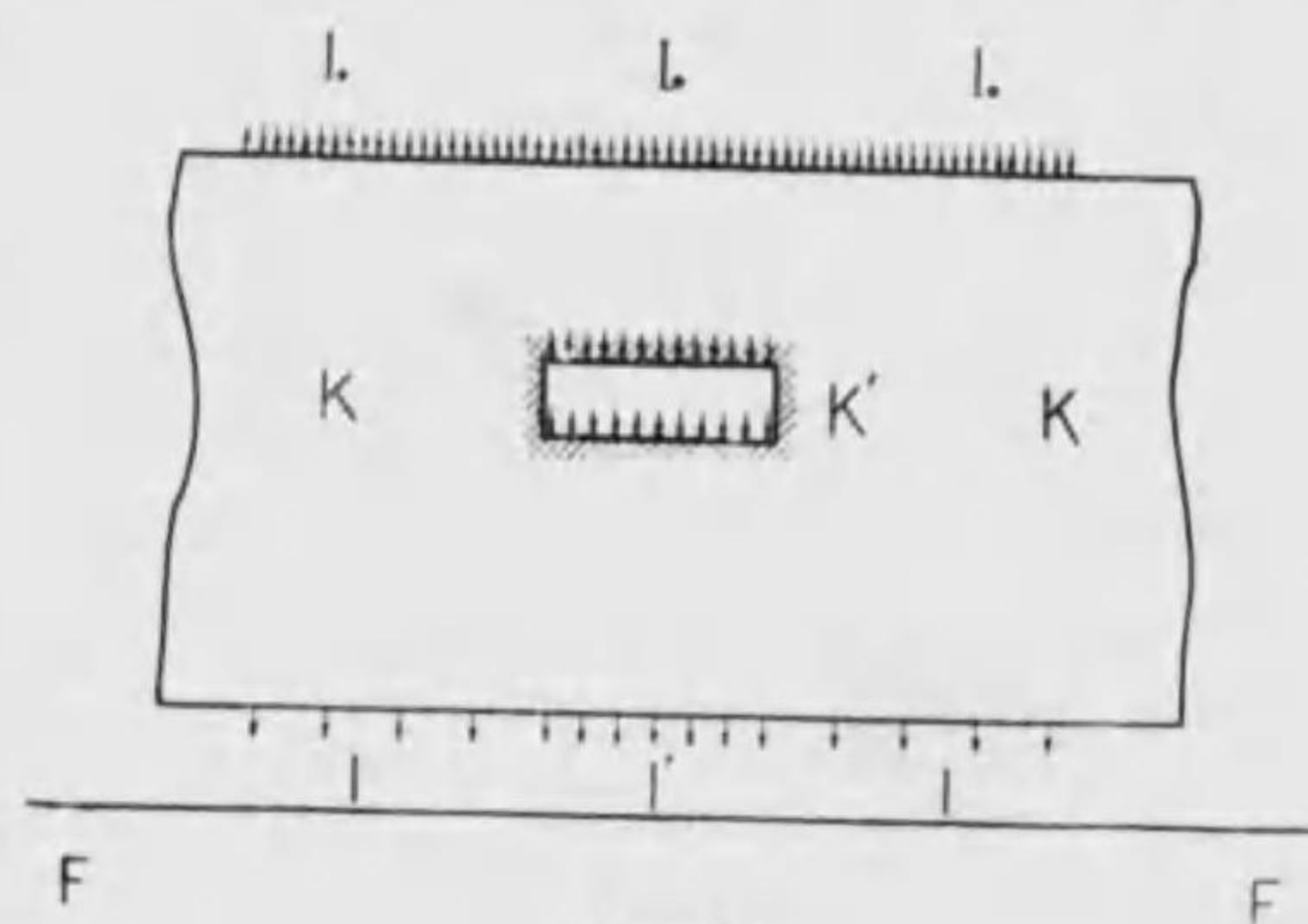
島津製作所技師 關 戸 信 吉

吾々の智識は眼、耳、鼻、等の所謂五官によつて外界の現象を判断して得られるものであります。この五官の中でも特に眼の役目は最も重大である様に考へられます。望遠鏡の發明によつて吾々の世界は廣くなり顕微鏡が工夫された事によつて吾々の世界は深くなつた譯であります。然しながら吾々の眼は物體の中を透して見る事が出来ないのであります。工場で作つた鑄物を折角仕上げたところが中から巣が顯はれて廢品になつたと云ふ様な事は屢々遭遇する事がありますが斯んな時に誰しも痛切に考へる事はこの巣の存在が外から何とかして見えたならばと云ふ事であり、この要求に應じて物の中の有様を吾々の眼に見せて呉れるのがX線であります。

X線の種々の性質の中で現在工業上に應用されてゐるものは主として吸収の現象と廻折の現象とであります。先づ廻折の現象の應用であります。例へば鋼の材料にX線をあて、適當の方法で寫眞を撮りますとこの寫眞から判断してこの材料の中に於ける鐵の原子や炭素の原子等の排列の有様が判るのであります。焼入や焼鈍によつてこれらの原子の排列はどんなに變るかなどがよく知れるのであります。この方面の研究はこれまでは主として實驗室内で行はれ種々の材料につき種々の面白い結果が得られてゐます。これは理論として面白いばかりでなくそれから導かれた種々の暗示は工業方面に大きな貢獻をなしてゐるのであります。次は吸収の現象の應用であります。發見された當時にはX線は非常に不思議なものであつて譯の解らぬものであると云ふ

のでX線と名付けられたのでありますが、この最も不思議とする點は眼に見えないものであつて物體を透過すると云ふ事であつたのであります。即ちX線の吸収現象は一番早く着目されたものであります。物體にX線があたるとその物體を形作つてゐる物質の種類及びその厚さの相異によつて吸収される程度が違ふのであります。そこでこれを例へば寫眞のフィルムに受けると物體中の有様が眼で見られる譯であります。この應用は研究室的でなく現場向であります。近頃工業界の進歩に伴つて鋸接の應用が非常に盛んになりそれと同時に鋸接物の内部がどんな様になつてゐるかを調べる事が重要な問題となり眞剣に考慮

される様になりました。この問題を本當に解決して呉れるものはX線であります。品物を破壊する事なく製品そのものゝ内部



第一圖

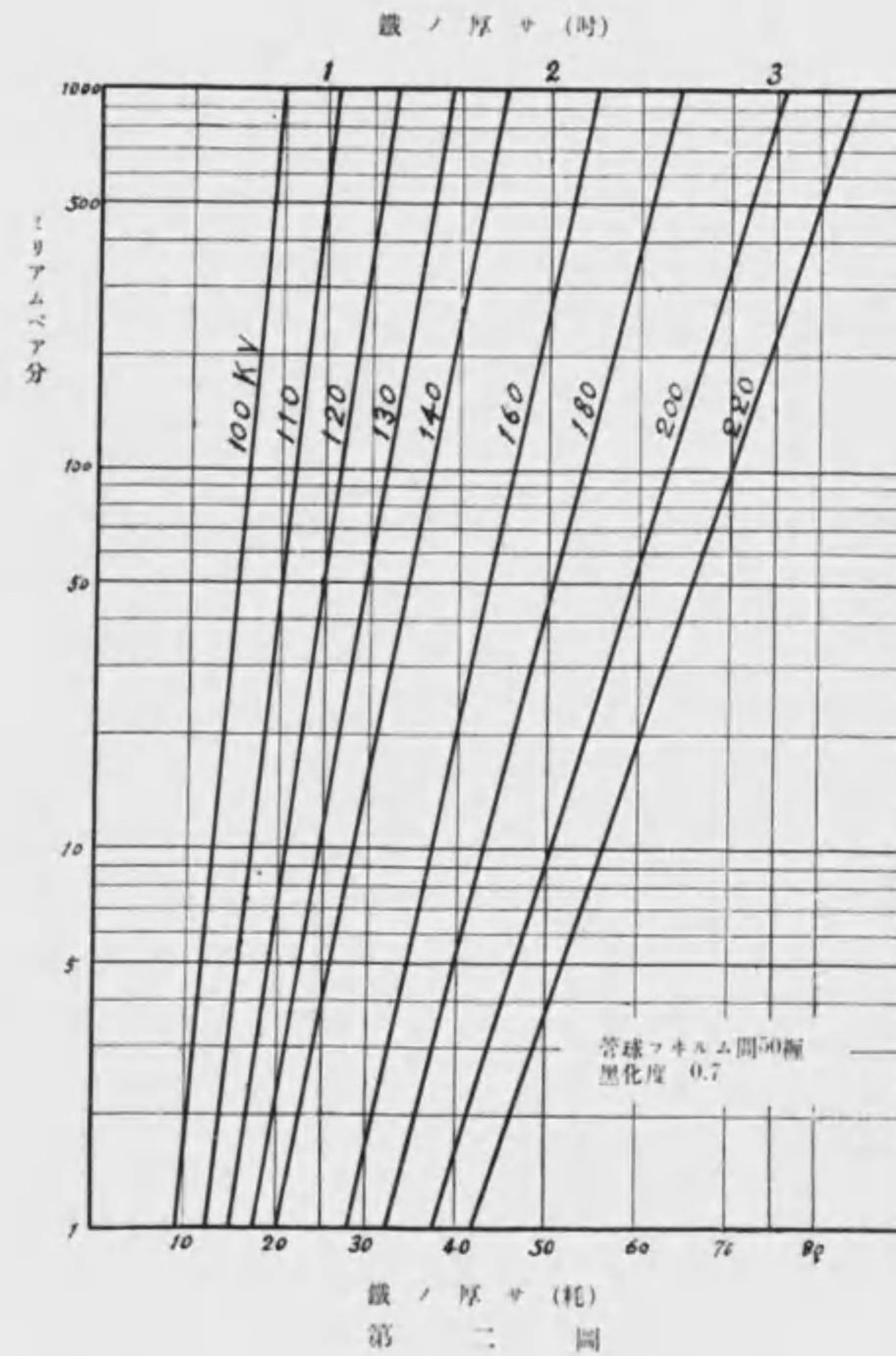
を目に見える様に示して呉れるものはX線の他にないのであります。

倍これから吸収の現象に就て御話し致します。第一圖に於てKを鐵の塊としこの中にK'で示した様な穴があるとします。上方からLと云ふ強さのX線をこれに當てたと致しますとX線はこの鐵の塊を通つて下方に出るのでありますがK'の所には穴がある爲X線の通る厚さが薄く吸収も小であります。従つてこの鐵塊の下方Fの位置に置かれた寫眞フィルムにあたるX線の量は異なる譯であります。Kの下の方にあたるX線の量はIでありK'の下の方にあたる量はI'であるために寫眞の上に明瞭な相異が出来るのであります。一般

に二つの量の相異と云ふ事を考へて見ますとこれを表はすには二つの方法があります。第一の方法は二つのもの差を以てその相異の程度を表はし第二の方法は二つのもの比を以てその相異の程度を表はすのであります。寫眞の場合には第二の方法即ち二つのもの比を以て相違の程度を表はすと我々の感じと一致するのであります。即ちIとI'との比の値の大小がK'の影の明瞭度を示す事になるのであります。吸収の法則からこれを計算するとK'の影の明瞭度は $(N^p - N'^p) \lambda^3$ の大小によつて決定されると云ふ結果になります*。但しNは物質Kの原子番号でありpはその比重であります。N'及びp'は物質K'の原子番号と比重であります。又λは今用ひてゐるX線の波長であります。今これを具体的に説明する爲に上に述べた様な穴が鐵の中にある場合と同じ厚さの銅の中にある場合とを例として考へて見ませう。先づ鐵の場合ではその原子番号Nは26で比重pは7.8でありますから N^p の値は大體137,000位となります。又穴K'の所は空氣であるとする、その原子番号N'は兎に角としてその比重p'は鐵に比して殆んど零と見做し得ますから N'^p はこれを無視する事が出来ます。次に銅の場合では原子番号Nは29比重pは8.9でありますから N^p の値は大體217,000となります。故に鐵の中にある氣泡よりも銅の中にある氣泡の方が明瞭に「フィルム」に寫るのであつて寫眞で云ふ對照度(コントラストとも云ひ寫眞の黒と白の部分の相違の程度)の大きいものが得られるのであります。但し今こゝで申上げた事を銅の方が鐵よりも寫眞が撮り易いと云ふ意味に誤解されない様に御願致します。後で申します様に銅の方が鐵よりも透過し難いのであつて同じ黒さの寫眞を得るためには銅の方は鐵よりも長い時間を必要とするのであります。上に申しました事は若し同じ黒さの程度の寫眞を得たと假定すると銅の中にある氣泡は鐵の中にある氣泡よりも對照度の大きい寫眞が得られると云ふのであります。

* この結果を導出した計算を知りたき方には文献を差上げます

次に上式から知られます様に用ふるX線の波長λの相違によつて同じ影でも明瞭ともなり又不明瞭ともなるのであります。これを要約致しますと寫眞



の明瞭の程度は比重のみを考へる事なく原子番号並に波長を考へねばならな

いと云ふのであります。

X線の波長は管球の両端に加へる電圧によつて變るものであります。電圧が高くなれば高くなる程X線の波長は短くなり物體をよく透過する様になります。然るに電圧高く波長が短くなれば上に述べたVとIとの比は1に近づき寫眞の明瞭度は低下する事は上にも説明した通りであります。従つて明瞭な寫眞を撮るためには電圧を下げた方がよい事になります。然しこの様にすればX線は吸収され易くなつてそれがために寫眞が伸々寫らない事になります。そこで寫眞を早く撮る事と寫眞を明瞭に撮る事との條件が相反し矛盾する事になります。よい寫眞を撮らうとすれば時間を多くかけねばなりません。が餘り長い時間がかかる様では實用的でないのでこの間に妥協點を見出すことが必要になります。普通は前頁第二圖に示す様な所が實際に使はれます。

この圖に就て説明致しますと例へば50耗の鐵板を鋸接したものと假定してこれに管球電壓16萬「ヴォルト」のX線をかけた時には260「ミリアムベア」分位で寫眞が撮れます。この時管球に4「ミリアムベア」の電流を流しますと65分で寫眞が撮れることになります。又同じものに電壓20萬「ヴォルト」のX線をかけますと3「ミリアムベア」分でありますから時間は約2分でよい事になります。故に材料の厚さと管球電壓及び電流が知れてゐるならば第二圖から露出の時間が知れるのであります。

只今申し上げましたのは鐵の場合であります。他の金屬の場合はどうかと云ふ事は第一表によつて説明致します。

第 一 表
アルミニウム、鐵、銅ノ關係

| 時 間 | アルミニウム | 鐵 | 銅 |
|------|------------|-----------|-----|
| 10 分 | 240耗 (4.1) | 59耗 (1.5) | 39耗 |
| 60 分 | 280耗 (5.4) | 70耗 (1.5) | 46耗 |

第一表は「アルミニウム」と銅とはどの位の厚さまで透過するかと云ふ事を鐵と比較したものであつて電壓を20萬「ヴォルト」とし電流を15「ミリアムベア」とし物體と管球の距離を50種とした時の結果であります。10分かかけますと「アルミニウム」ならば240耗、鐵ならば59耗、銅ならば39耗を透過して同程度の黒さの寫眞が得られます。この「アルミニウム」の厚さ240耗と鐵の厚さ59耗との比を求めると約4.1となります。又鐵の厚さ59耗と、銅の厚さ39耗との比を求めますと1.5となります。括弧()の中に書いた數字は斯様な意味のものであります。そこで括弧()内の數字から見ますと「アルミニウム」は大體鐵の5倍、鐵は銅の4乃至5割増の厚さを透過すると云ふ事が出来ます。

鐵と銅との比重の差は1割位であるが、この比重の差のみから透過の難易を定めてはいけないので原子番號の透過に及ぼす影響を考へねばなりません。従つて或物を見てそれが重い軽い(比重)だけで直ちに透過の難易を區別する事は困難であります。この透過率は計算する事が出来ます*。

なほ第一表から明かな様に10分露出した時と60分露出した時に於ては時間は6倍になつてゐますが透過の厚さは餘り増してゐないのであります。即ち時間は増加しても案外寫眞は黒くならないものでありますから厚い材料の場合には電壓を上げるより仕方がない事が解ります。

次に或物體の中にある缺陷例へば鑄物の巢は如何程の厚さ迄これを發見し得るかと申しますとこれは第三圖によつて示されます。

第三圖に於て120KVの曲線に就て申しますと鐵の厚さ23耗に對して見出し得る厚さの差は0.11耗であります。即ち管球電壓12萬「ヴォルト」のX線を用ひ23耗の鐵板を検査するときは0.11耗の厚さの巢があれば見出し得るのであります。又20萬「ヴォルト」ならば23耗の鐵板に於ては0.28耗位の厚さの巢は見出し得るのであります。この透過の厚さに對して見出し得る厚さの割合を

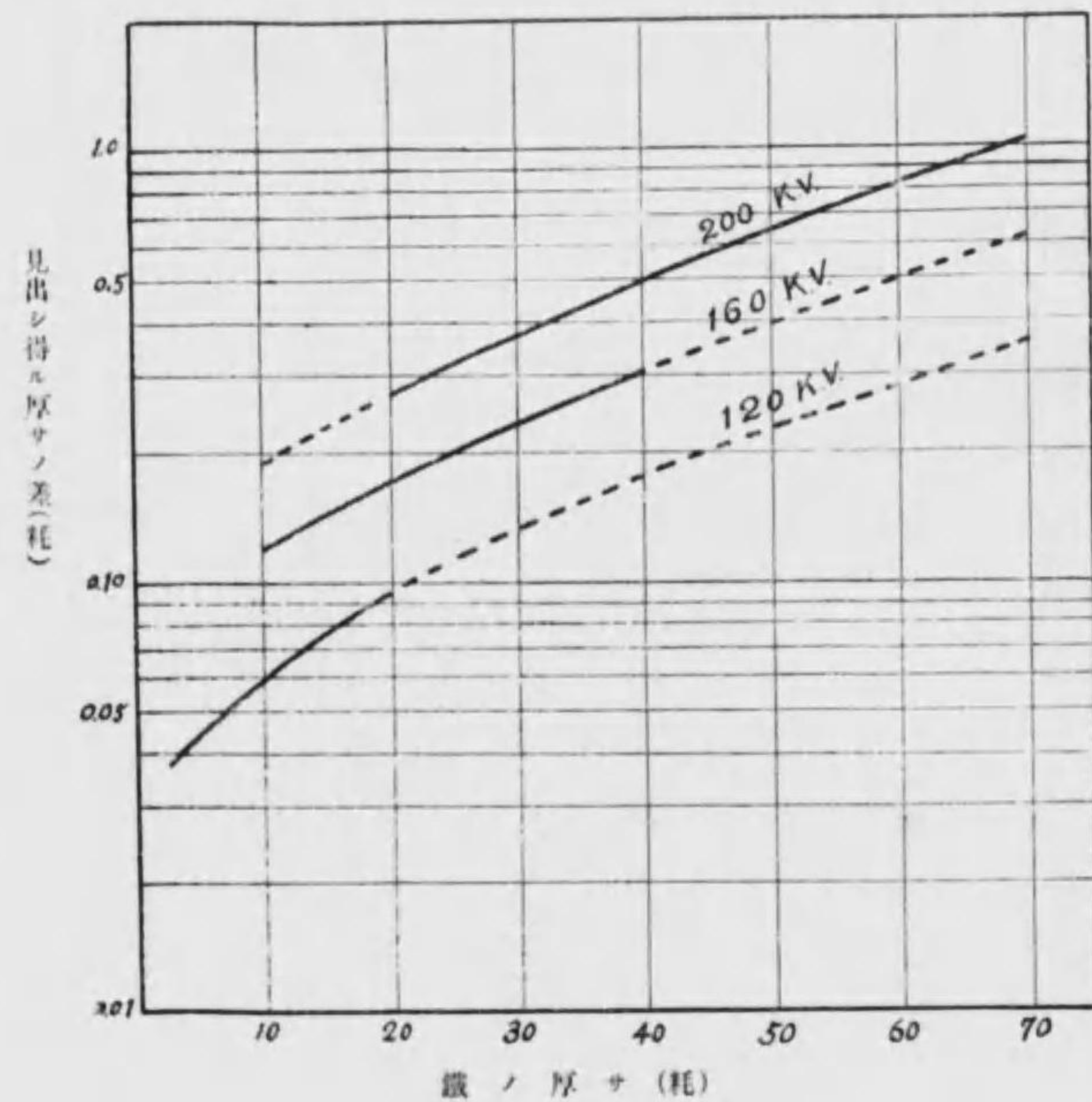
* この點に關し御希望の方には文献を上げます

表にして見ますと第二表の様になります。

第二表

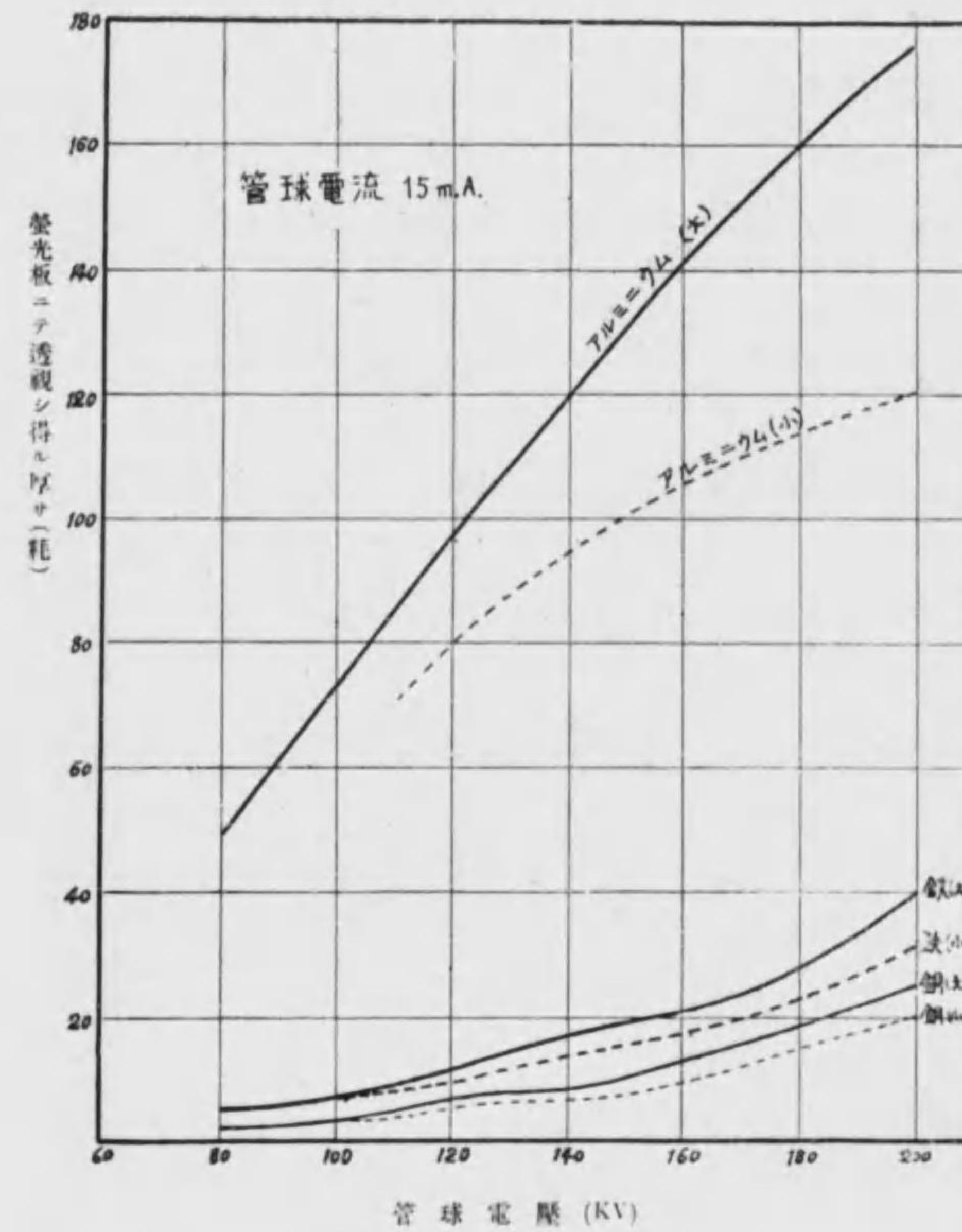
| 電 壓 | 照射量 | 透過ノ厚サ (mm) | | | 見出し得ル厚サノ差(mm) | | | 透過ノ厚サニ對スル% | | |
|-----|-------|------------|----|------|---------------|------|-------|------------|------|------|
| | | Al | Fe | Cu | Al | Fe | Cu | Al | Fe | Cu |
| 80 | 9,000 | 72 | — | — | 0.42 | — | — | 0.6 | — | — |
| 120 | 9,000 | 173 | 23 | 12.7 | 2.7 | 0.11 | 0.058 | 1.6 | 0.48 | 0.46 |
| 160 | 9,000 | 247 | 41 | 25 | 12 | 0.30 | 0.14 | 4.9 | 0.73 | 0.56 |
| 180 | 9,000 | 290 | 54 | 34 | 30 | 0.55 | 0.25 | 10 | 1.0 | 0.73 |
| 200 | 9,000 | 355 | 73 | 46 | — | 1.20 | 0.49 | — | 1.6 | 1.05 |

この表に就て説明致しますと電壓16萬「ヴォルト」で9000「ミリアムペア」秒の露出を與へますと鐵の場合では41耗の厚さが透過されて0.30耗の厚さの集



第三圖

は見出し得られるものであつてこの集の厚さは元の厚さの0.73%に相當するものである事を示すものであります。この表に於ける透過の厚さを第三圖と比較しますと多少相違してゐますが斯様な實驗は人により多少の誤差は免れ



第四圖

ない上に使用するX線装置によつても差があるからであります。

以上申上げました事柄は總てX線で寫眞を撮りその内部を見る事に就ての

御話であります、これは寫眞に撮らないで螢光板に影を映して直接に見る事も出来ます、螢光板とは螢光物質を塗つた板であつてこれにX線があたるとその強さに應じて輝くのでこれを使用して直接に其の影を見る事が出来るのであります。この場合にはどの位の厚さの材料を透過する事が出来るか。第四圖でこれを説明申し上げます。

第四圖に於て實線で示した曲線はX線の太い束線を用ひた場合で従つて螢光板の廣い面が輝く場合の曲線であり、點線で示した曲線はX線を絞つて螢光板の狭い面だけが輝く様にした場合の曲線であります。例へば「アルミニウム」に就ては電壓 160KV の場合には螢光板の廣い面が輝く様にするると140 耗透過しても輝くがX線を絞つて螢光板の狭い面だけが輝く様にするるとこの厚さの板では螢光板は暗くなり105耗の厚さで前と同じ程度に螢光板は輝くのであります。さうすればX線を絞つて細い束線を用ふる事は誠に愚な事に考へられますが、そうばかりも云へないのであります。太い束線を用ひますと影の明瞭度が悪くなり従つて見出し得る缺陷(巢)の最小限が大きくなるのであります。吾々は缺陷を見出すのが目的なのでありますから、太い束線を用ひても割合に効果がない事になります。次に螢光板で見る場合に於て

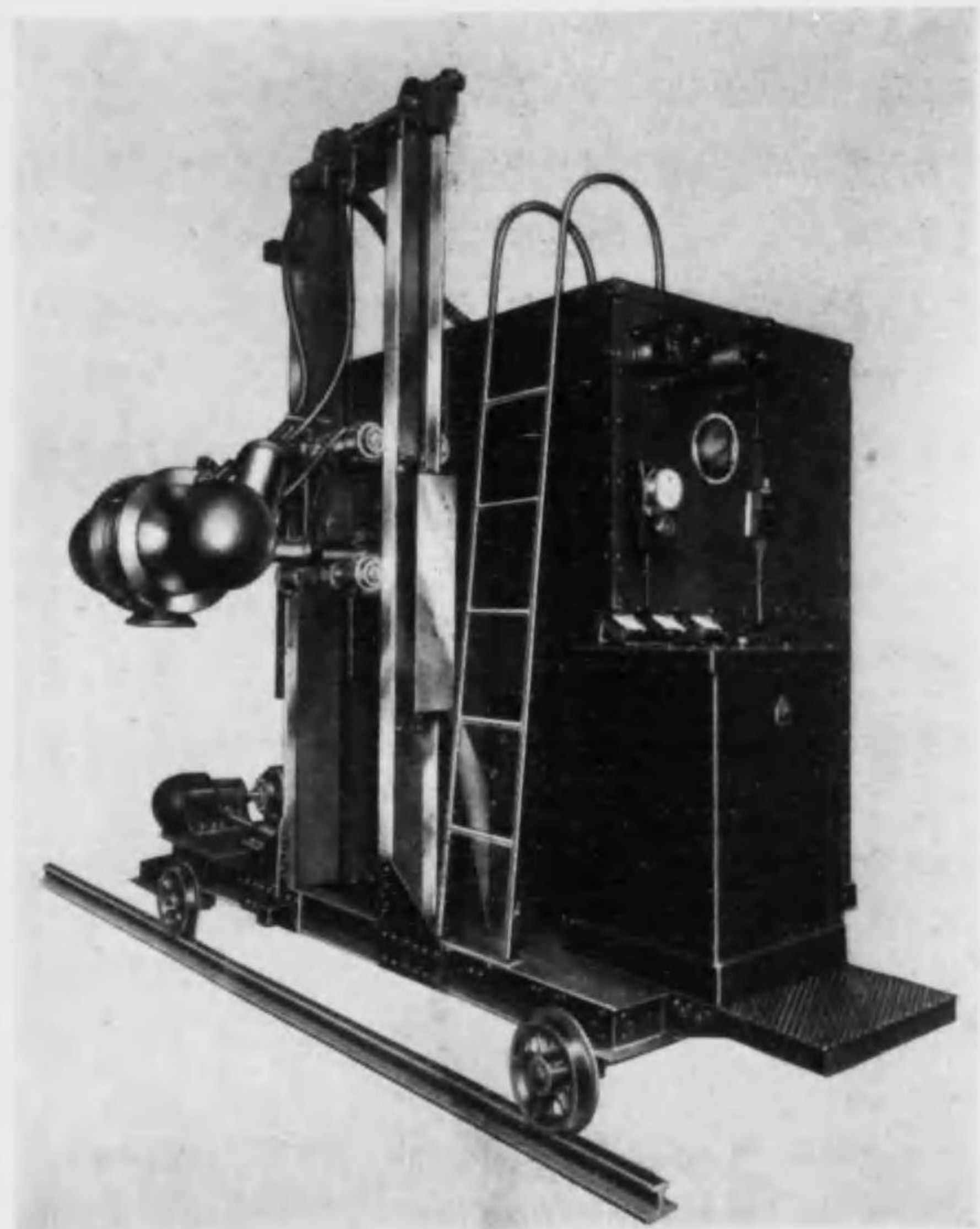
第 三 表

| アルミニウム | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 電 壓 (KV) | 65 | 75 | 95 | 105 | 115 | 125 | 140 | 165 |
| 透過ノ厚サ (mm) | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 見出し得ル厚サ(mm) | 0.3 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 3.0 |
| | — | — | 2.0 | 1.5 | 2.0 | — | 3.0 | — |
| 鋼 | | | | | | | | |
| 電 壓 (KV) | 105 | | 130 | | 150 | | 170 | |
| 透過ノ厚サ (mm) | 2 | | 4 | | 6 | | 8 | |
| 見出し得ル厚サ (mm) | 0.2 | | 0.25 | | 0.4 | | 0.5 | |

見出し得る缺陷の厚さを第三表に示します。

第三表と第二表とを比較して見ると螢光板で直接影を見る場合は寫眞に撮る場合に比してその透過の厚さも非常に小であり、又見出し得る缺陷の最小限も大きくなります。つまり薄い板の中にある大きな缺陷でないと見出し得ない事になります。従つて通例は大抵寫眞法によるのであつて、螢光板の方法は餘り用ひられないのであります。

+ +
+ +



特 許

MV-200-A ウェルテス

(移動式工作物検査用X線装置)

本装置は鋸接物特に長い鋸接鉄管の検査に適するため移動式として設計せられたものでありますが亦同時に各種工作物のX線検査をも自由に行ひ得る

ものでありまして55KVより最高200KVまでの任意の電圧を得るものであります。

全装置は軌道上を移動する車臺の上に載せられその運動は電動機によつて極めて静かに行はれ任意の位置に停止することが出来ますので如何に長い鉄管でも一度所定の位置に置けば再びこれを動かすことなく、その長さの方向に沿ふて鋸接部分を順次に検査し得るのであります。高電圧発生部分は寫眞の如く接地せられた鉄板張の函中に收められこれより高圧可撓電纜によつて管球に連結されてをりますから装置の外部の如何なる場所に觸れても電撃を受けることはなく極めて安全であります。操作も亦簡単でありまして配電盤の前の踏板の上に立つたままX線の調整は勿論装置全體の移動、管球の上下運動を電氣的に行ひ得るものであります。

装置の寸法

| | |
|-------------------------------|---------------|
| 最高寸法(地上面より管球支柱チャンネルの頂上迄)..... | 約300cm |
| 前面最大幅(車輪臺上)..... | 約345cm |
| 奥行最大長(鐵箱端より管球筒の端まで)..... | 約255cm |
| 軌條の幅(省線軌條と同じ)..... | 3'6" = 1067mm |

鐵製保護箱

主變壓器、蓄電器、整流管及加熱變壓器、X線加熱變壓器、主回路電磁開閉器、各電動機用電磁開閉器、送風電動機等を收容し接地されてをります。

操作配電盤

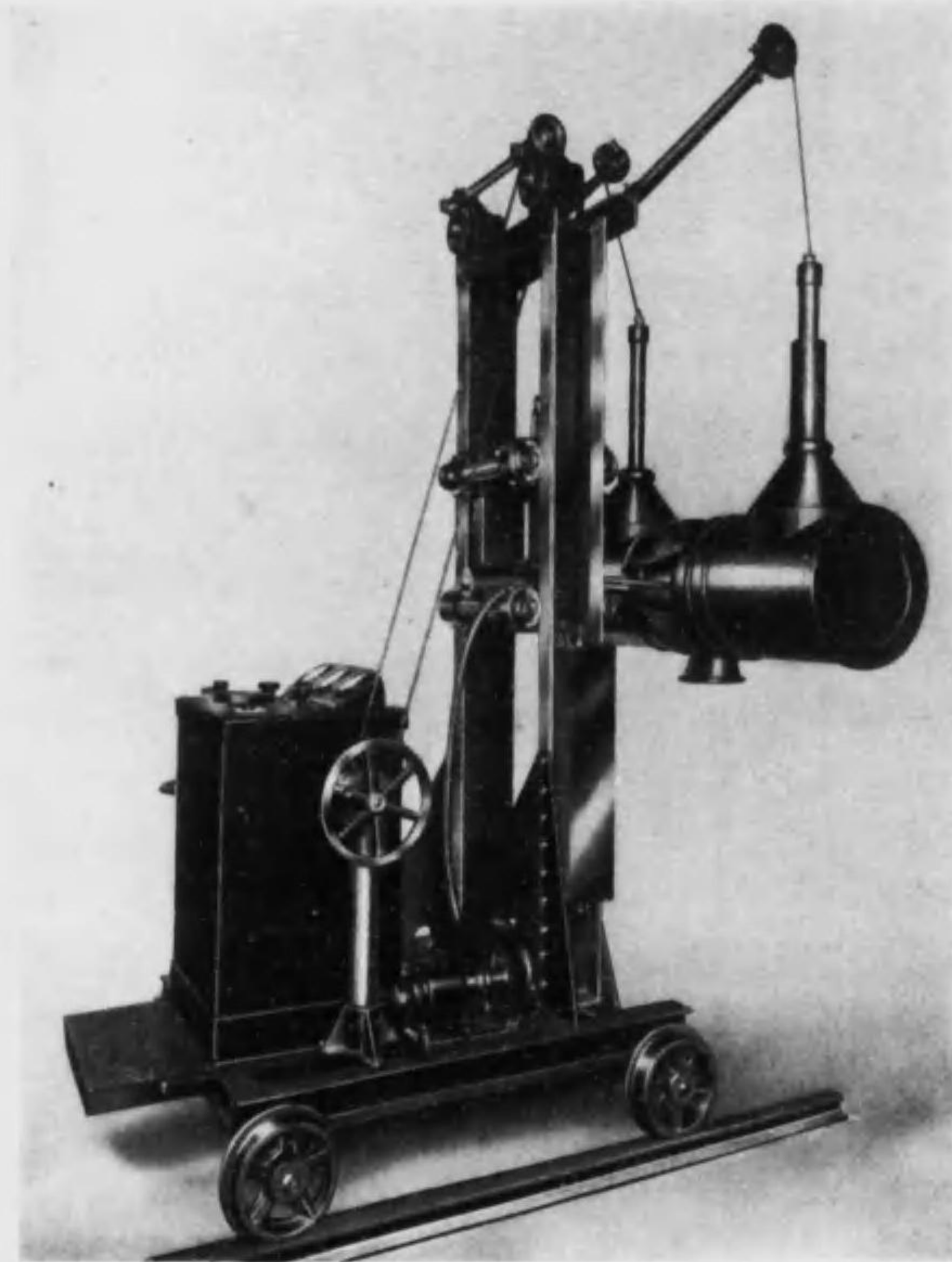
各種の計器、調整用把手並にスイッチを具へ其操作法は極めて輕快且つ容易であります。

管 球

無電擊式、不要線防護式の極めて安全なるものでありましてその上下運動は電動機によつて行はれ放射口は約120°廻轉し左右に約40°の傾斜をなすやうに出來て居りますから任意の位置と方向にある被檢物に對しても容易にX線の放射を行ふことが出來ます。

軌道上の移動

その速度は約160cm毎分でありまして極めて静かに行はれ得ます。



特 許

SH-200-A ウエルテス

(移動式工作物検査用 X線装置)

本装置の目的並にその性能は大體前記MV-200-A型装置と同様であります
が高壓發生部は据置式として別室に設備され、管球と配電盤とが寫眞に示さ

れた様に車臺の上に載せられて移動し得るのでありまして、55KVより最高
200KVまでの任意の電壓を得ることが出来ます。電流は天井に張られた高壓
架空線より管球内に導くのでありますが管球の附近は十分に防護されてをり
ますから實質的には何等の危険をも感じないものであります。

車臺の移動並に管球の運動は手動式でありますが寫眞の如く管球には平衡錘
が附されてゐますので機構の精巧と相俟つて運動は極めて輕快であります。

装置の寸法並に形状

高壓發生部 別室に据置くものでありまして主變壓器、加熱變壓器(SH-200-Aでは一
個 SH-200-Cでは二個)、中間配線盤等を容れるものであります。

移動操作部 管球及び其支持臺並に配電盤を載せた車臺であります。

| | |
|---------------------------|---------------|
| 最高寸法(地上面より高壓捲込線の頂上迄)..... | 約300cm |
| 前面最大幅(車輪臺にて)..... | 約120cm |
| 奥行最大長(移動臺端より管球の端まで)..... | 約230cm |
| 軌條の幅..... | 3'6" = 1067mm |

操作配電盤

各種の計器、調整用把手並にスイッチ等をその面上に具へ其操作法は極めて輕快且つ
容易であります。

管 球

MV-200-A型と同じ。

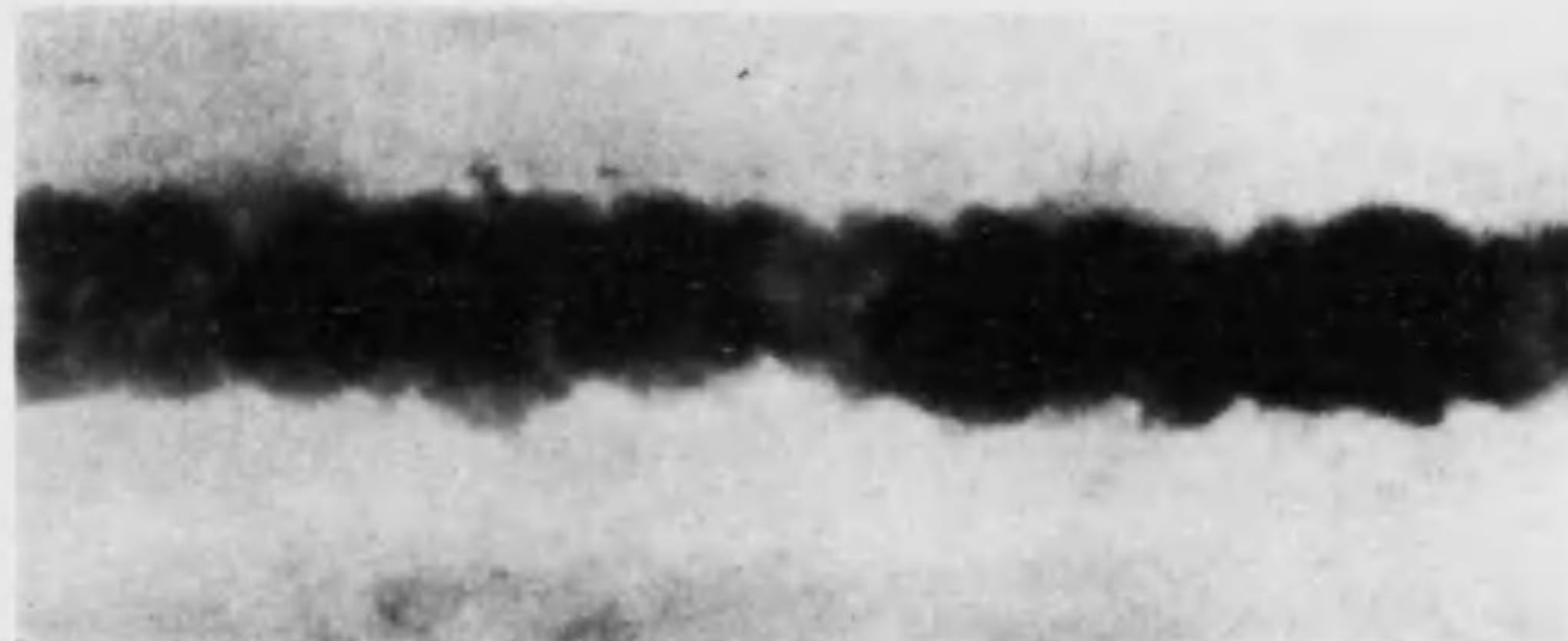
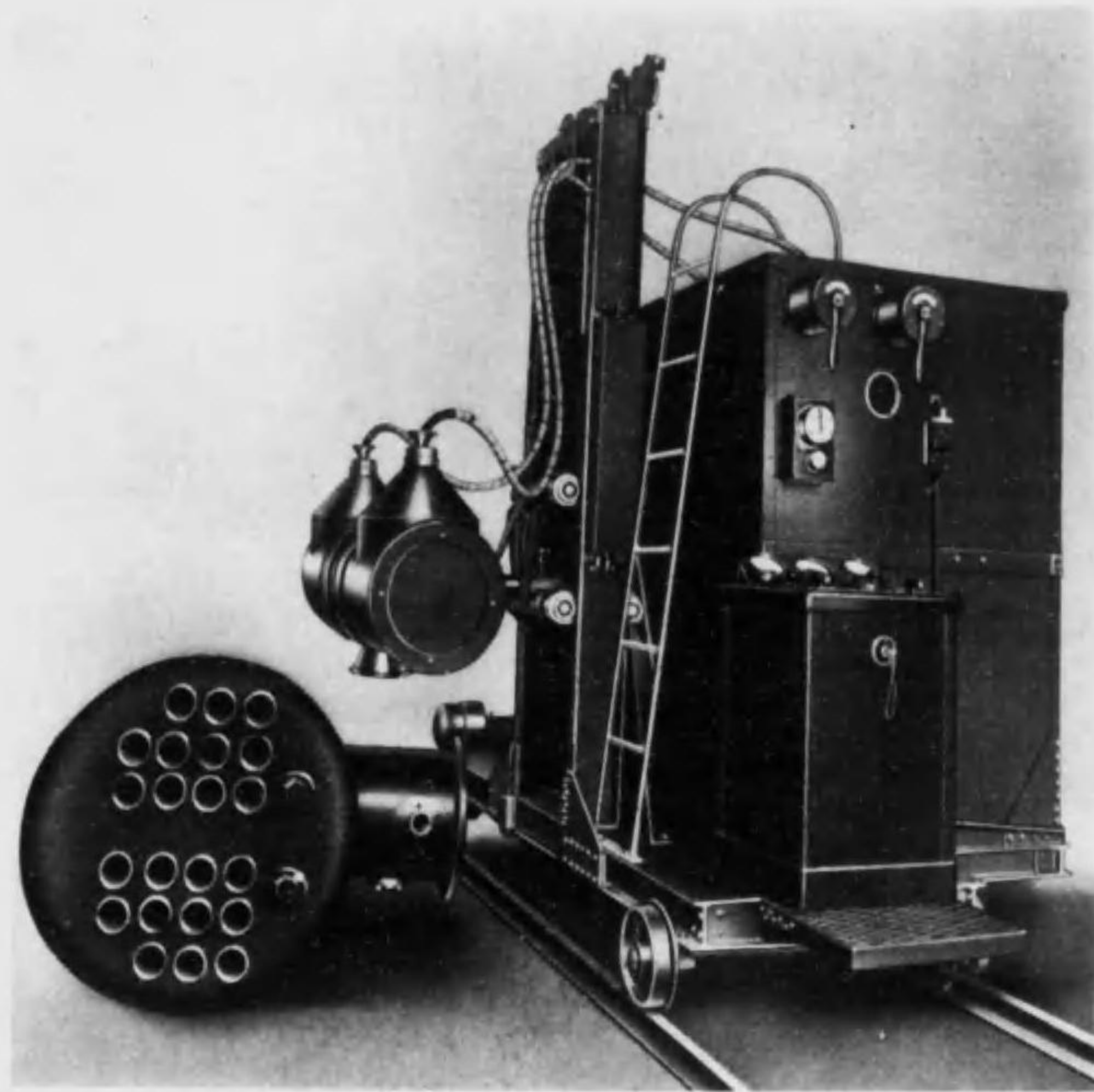
高壓架空管

普通天井から懸垂し、これより捲込導線により管球と連絡するものであります。

特 許

SH-200-C ウエルテス

SH-200-A型 **ウエルテス**は實質的には電撃の危険はないものでありますが
更に本質的の安全を期するため高壓發生室より高壓可撓電纜によつて管球に
電流を送る如き装置がSH-200-C型であります。



検査の目的によつて**ウエルテス**には種々の型があります。例へば前に掲げましたMV-200-A型は、勿論如何なる工作物でも検査し得るのでありますが特に長き鐵管やボイラーなどの検査に便利であります。こゝに示しましたも

のは実際にボイラーを検査中の有様でありまして、その下に示しますのは得られたX線寫眞の一部であります。この銲接は氣泡が少なくよく行はれてゐますが白い直線の通つてゐるのは銲着が充分とは云へない様に思はれます。

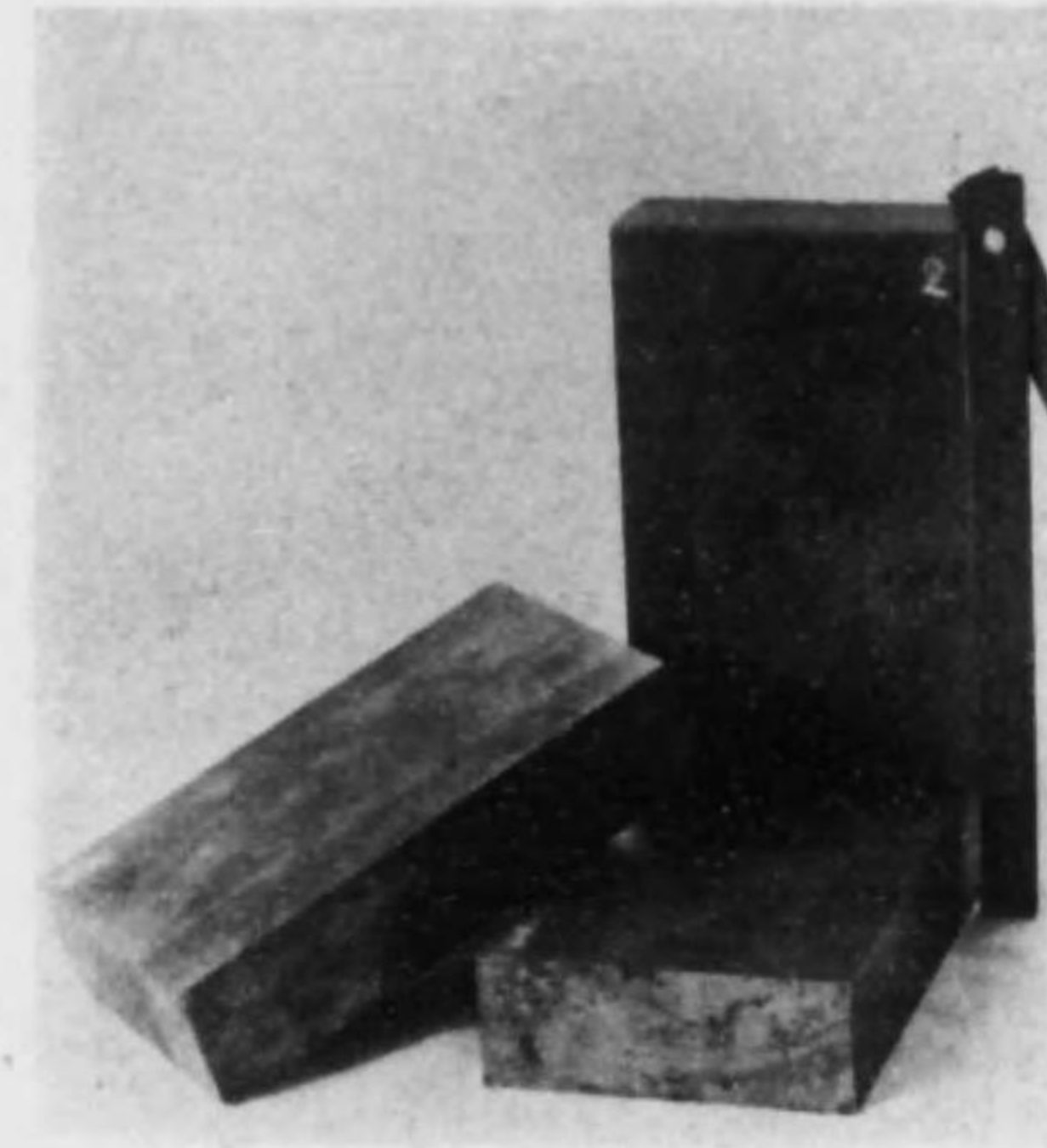
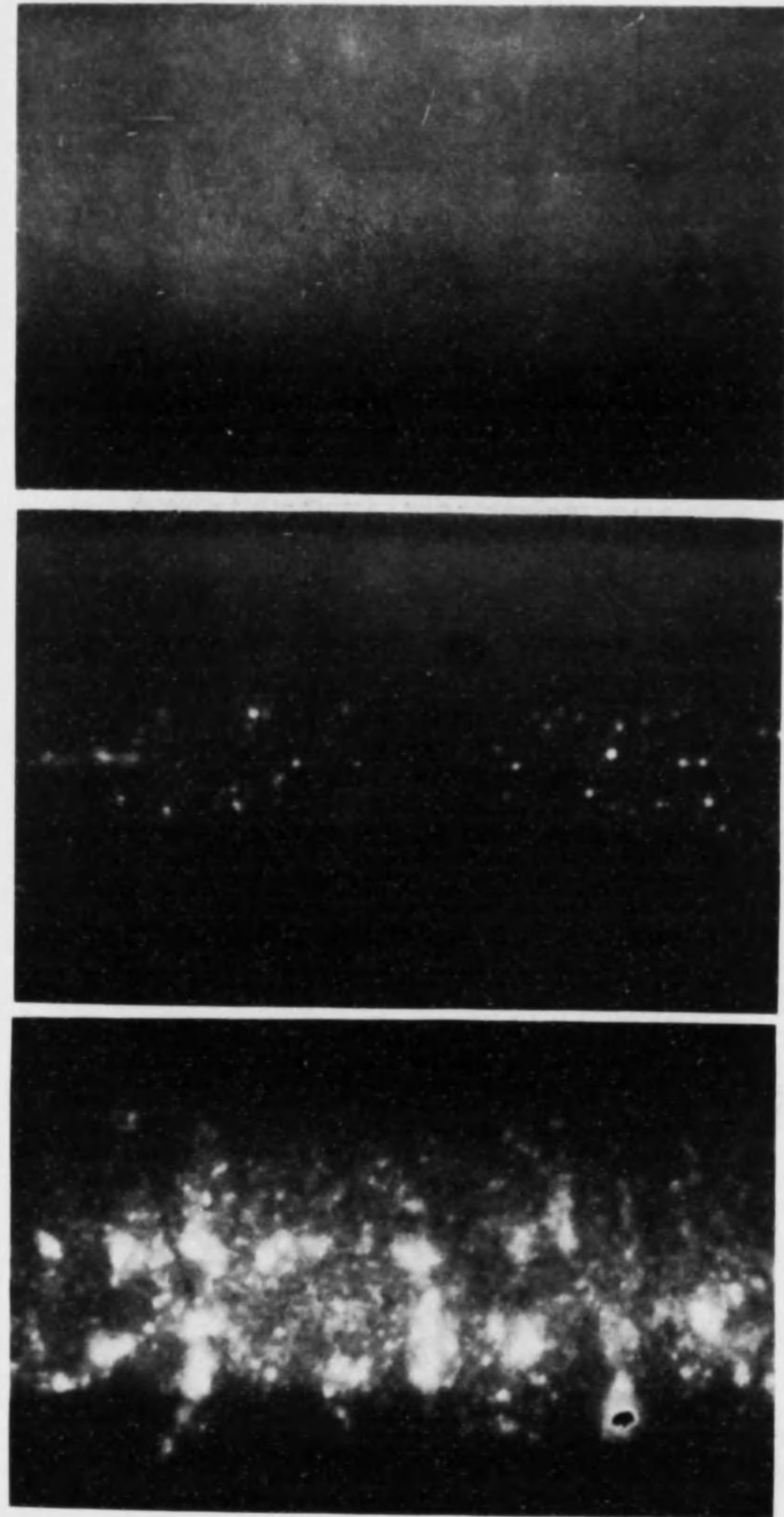
検査物が薄い鐵板とか或は炭素を主成分とするものなどの場合には低い電壓の装置で充分であります。そして大量生産品であつて餘り厳格な検査を要しない場合には次に示しました様な装置も適當かと存じます。



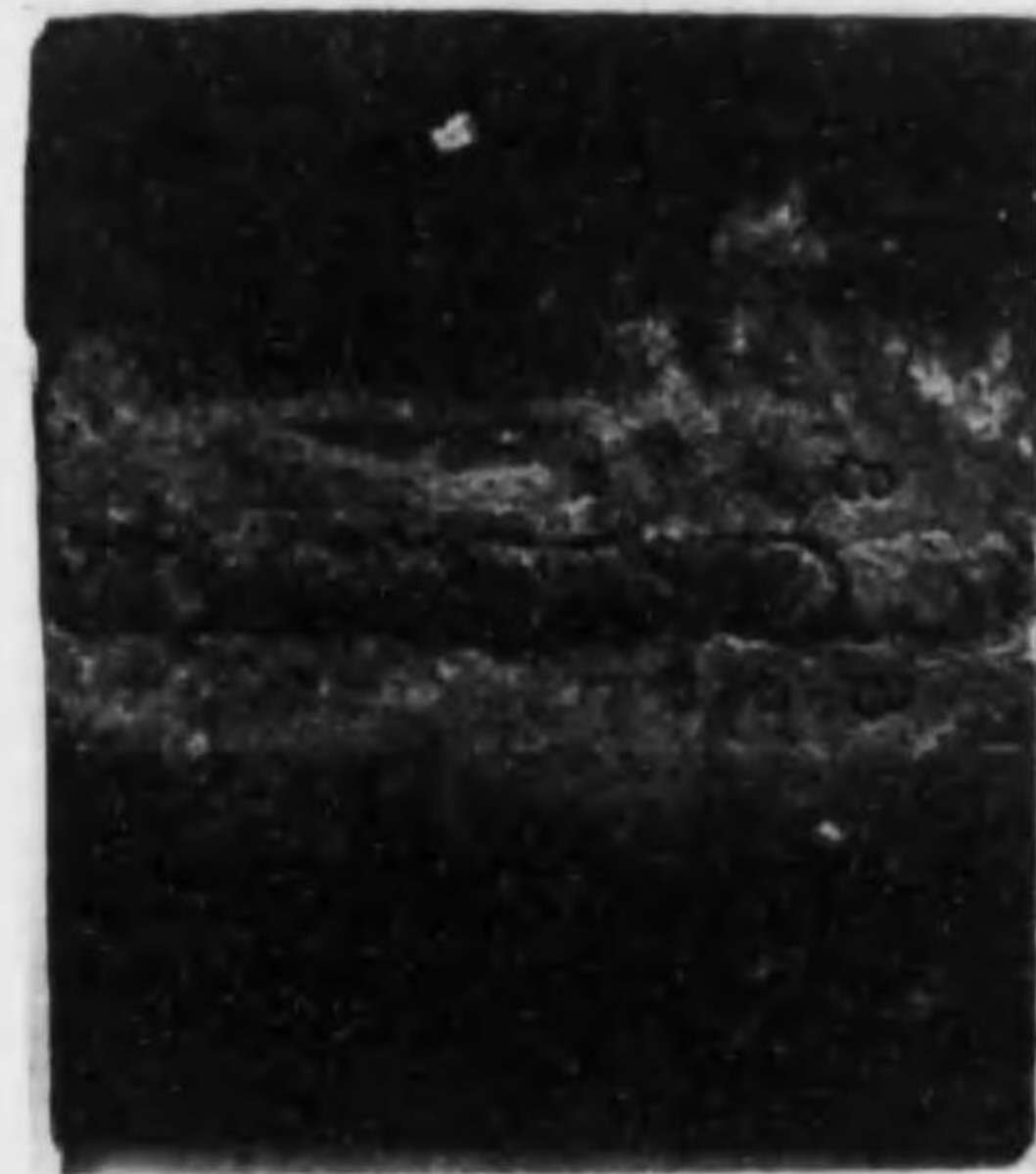
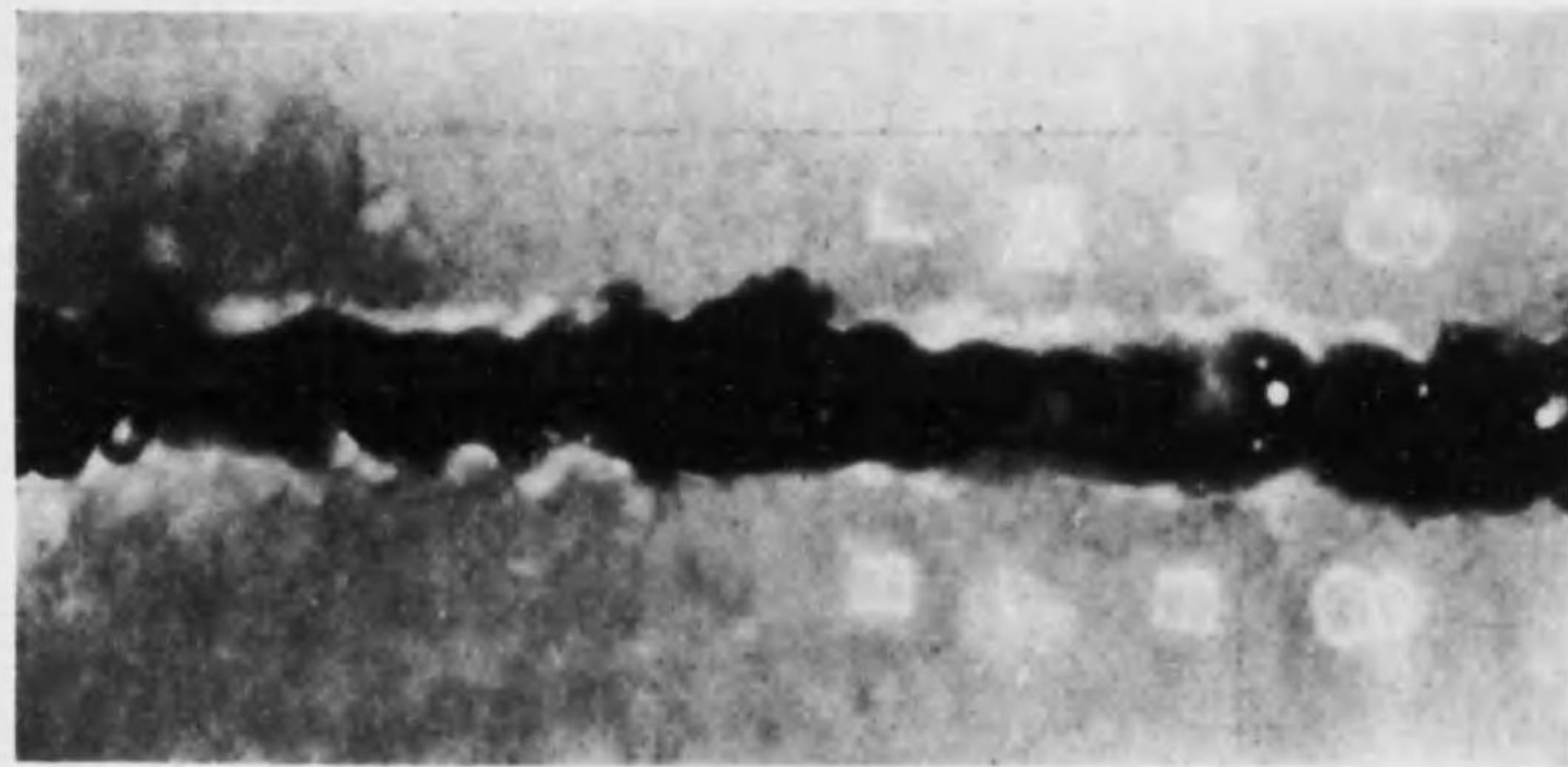
SS-80-A ウエルテス

これは一例に過ぎませぬ。この外に据置式のもので電壓の高いものと低いもの、又携帯用のものなど種々の型を製作して居ります。御使用の目的を御示しの上御相談下さいませば、御希望に副つたものを御選擇申上げるなり又は御設計申上げたいと存じます。

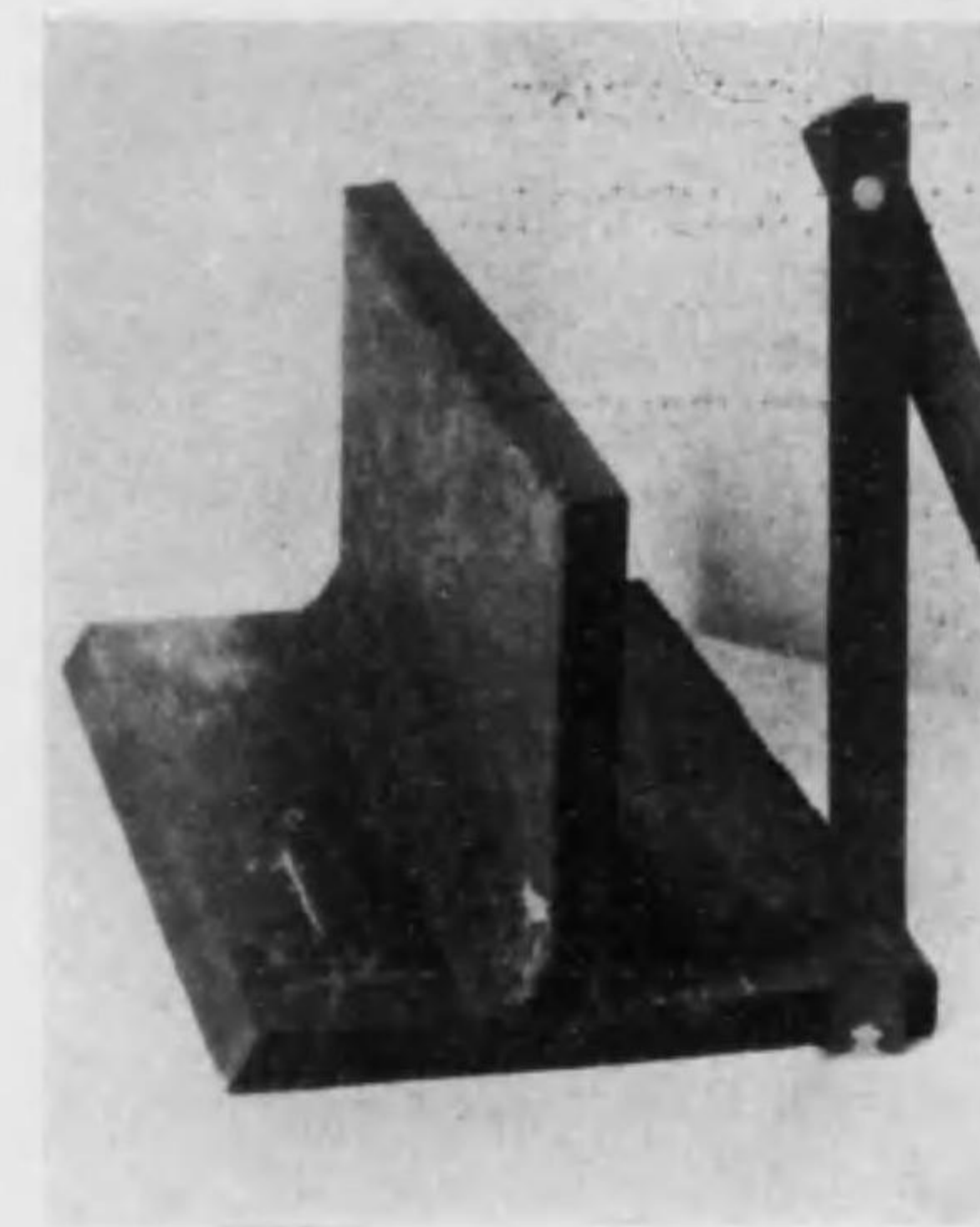
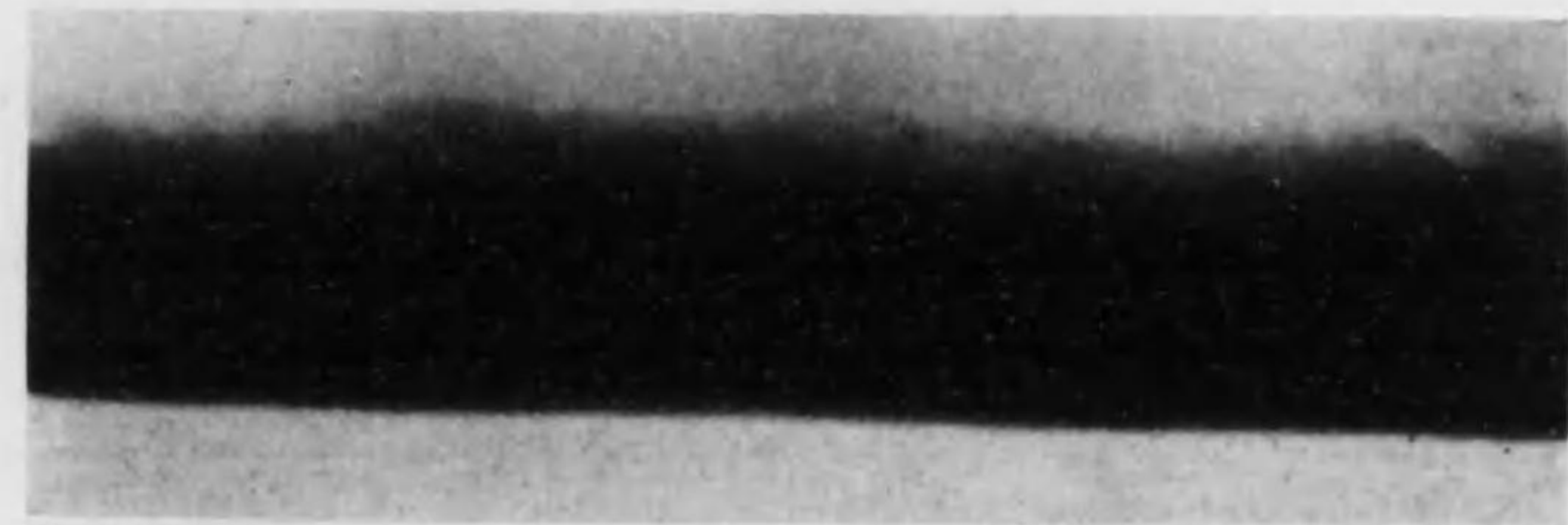
次にウエルテス装置に依るX線寫眞を二、三御參考までにお目にかけて見ませう。



上圖は厚さ30耗の鉛接鐵板の表面を仕上げたものでありまして外見上餘り甚しき差異を認めないものではありますが、そのX線寫眞は左圖の如く格段の差を示してをります。

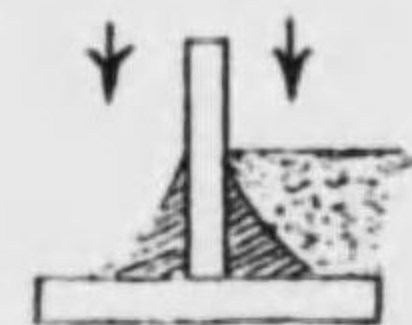


上圖は下に示した様な厚さ6耗の銅板を銲接したもの、X線寫眞であります。板の部分と銲接部分との境界が板の部分よりも却て白く見えるはこの部分が銲けて元の厚さよりも薄くなつたことを示すものでありまして寫眞に見える巢は何れも美しき球狀をなしてゐることが注意されるのであります。尙寫眞に顯はれたる數字と文字は實物の上に打たれた刻印の跡であります。

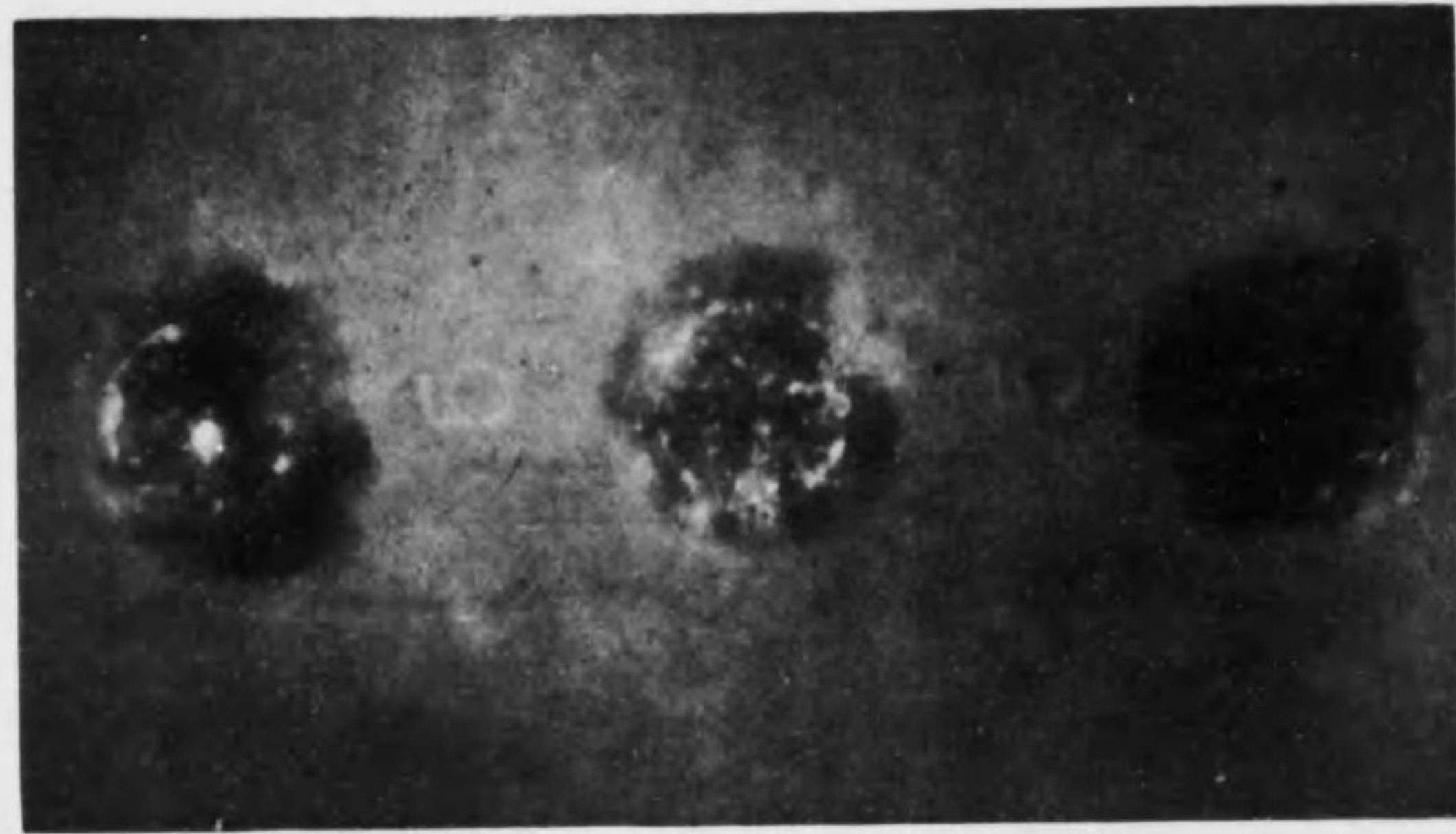


左圖のやうな銲接物のX線寫眞が上圖でありましてその撮影方向は下の圖に示してあります。斯様な場合は銲接部分の厚さが順次に變化してゐるため薄い部分と厚い部分とはX線の透過度に大なる差異があり、ために一般に撮影困難であります。

この困難を避けるために當社に於て特に研究致しましたX線吸収用不乾性粘土を用ひ右圖に於て斑點部を

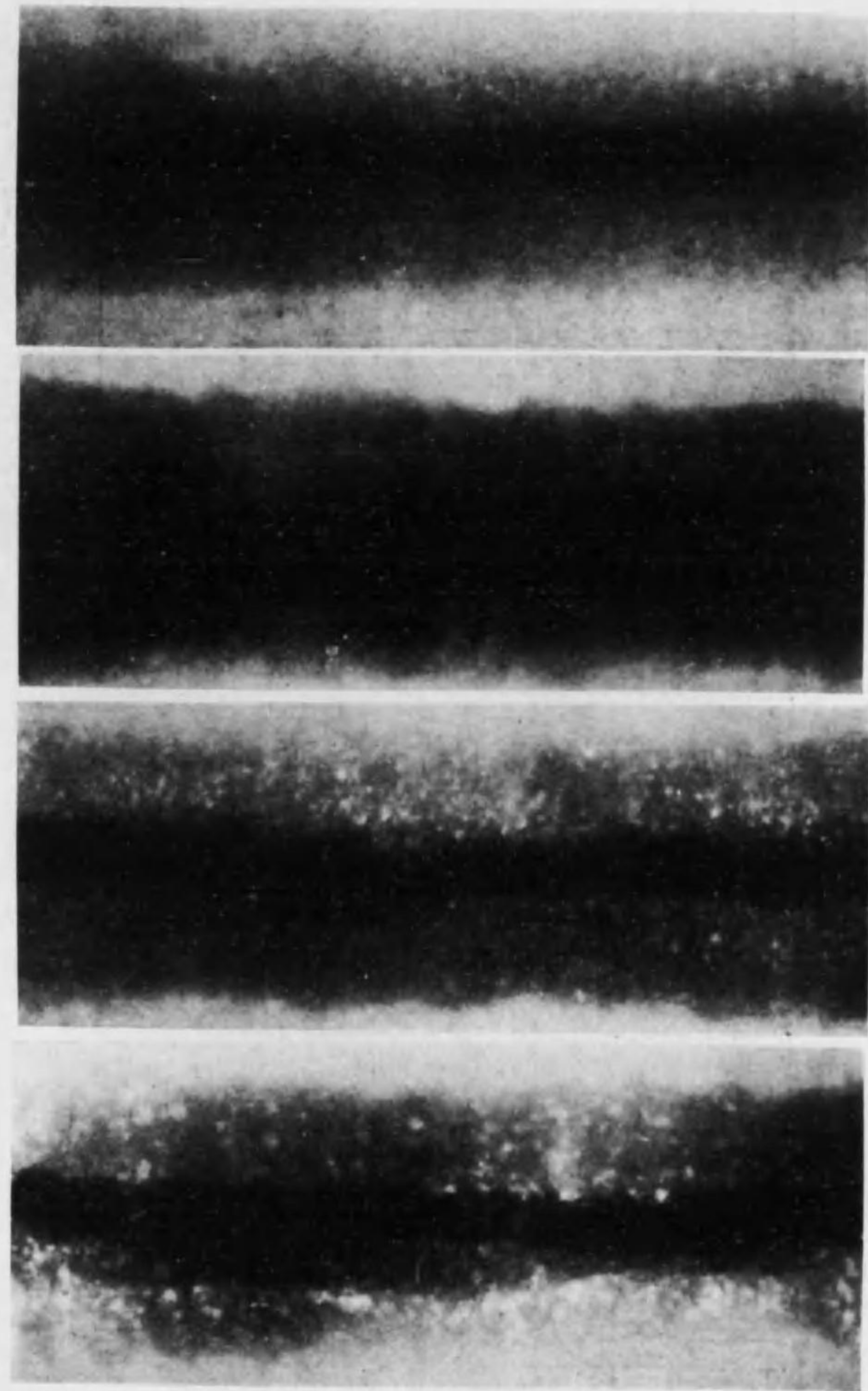
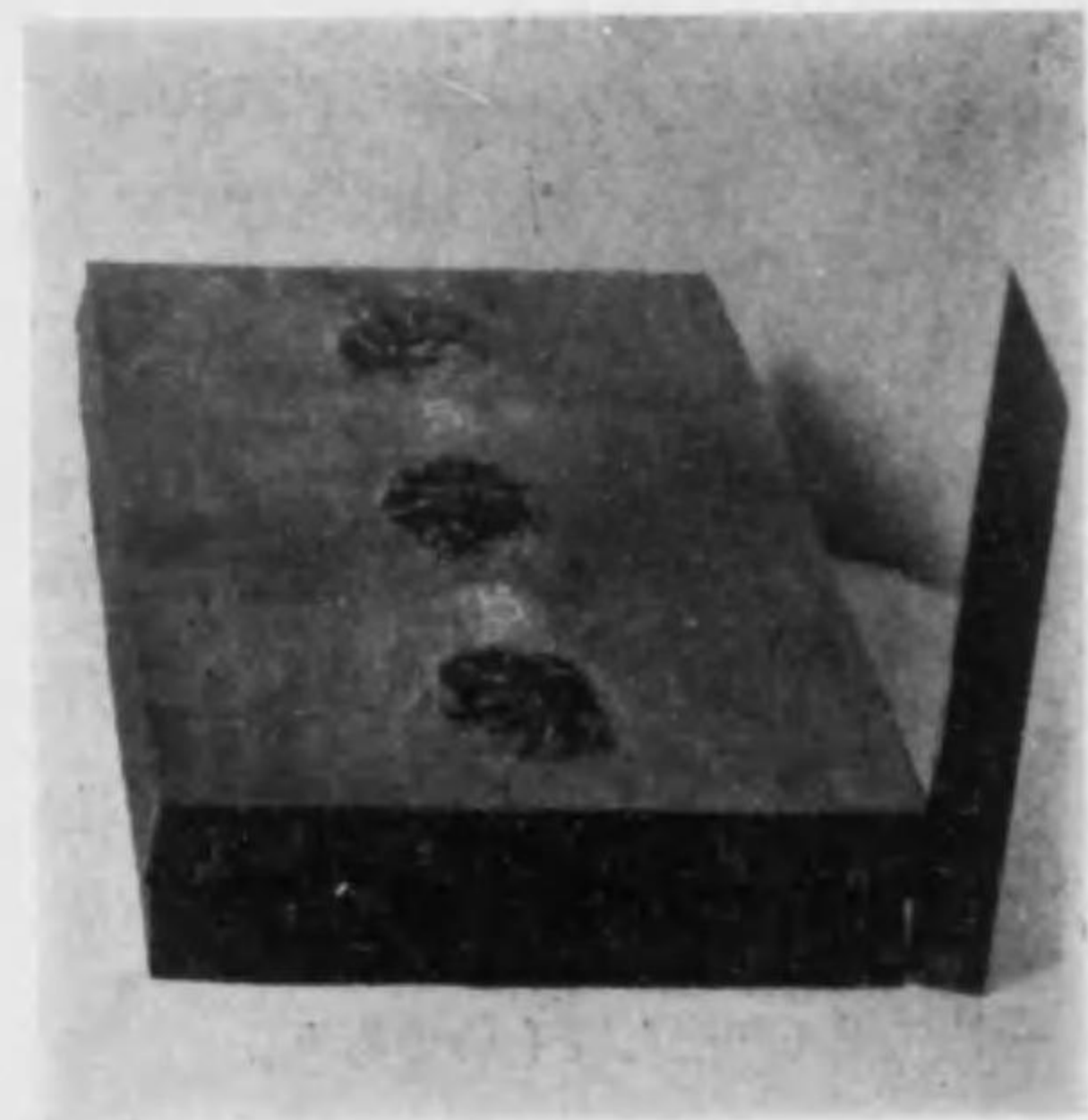


以てしました如く一樣に盛て撮影したものであります。



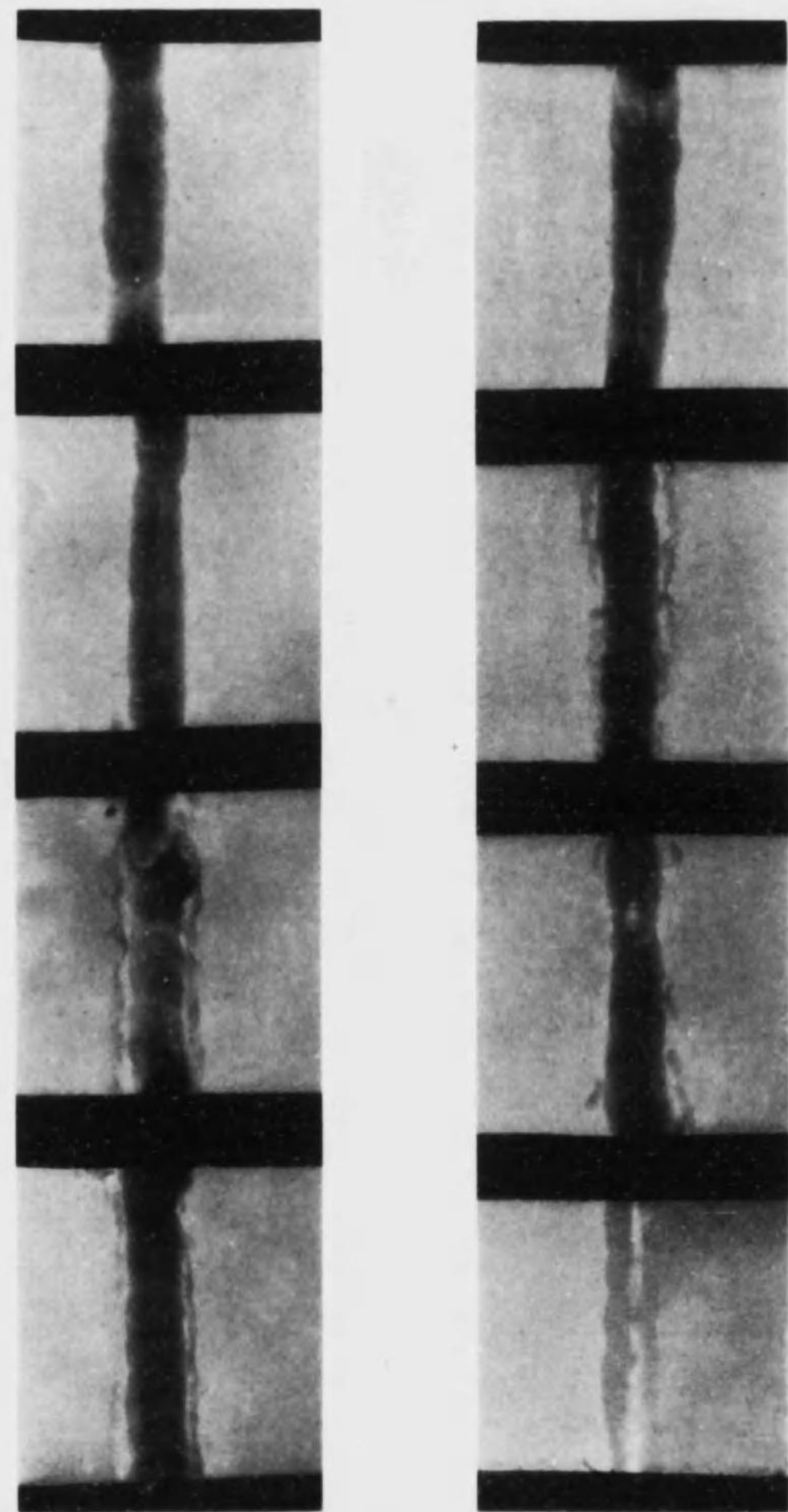
下の様な厚さ各18耗の鐵板二板をリベット式に銲接し厚さ36耗となつたものゝX線寫眞が上圖であります。

白く圓形の孔の輪廓の見えるのは銲接の完全でないことを示すものでありまして、この寫眞の上に淡く數字5が見えるは實物の上に打たれた刻印であります。



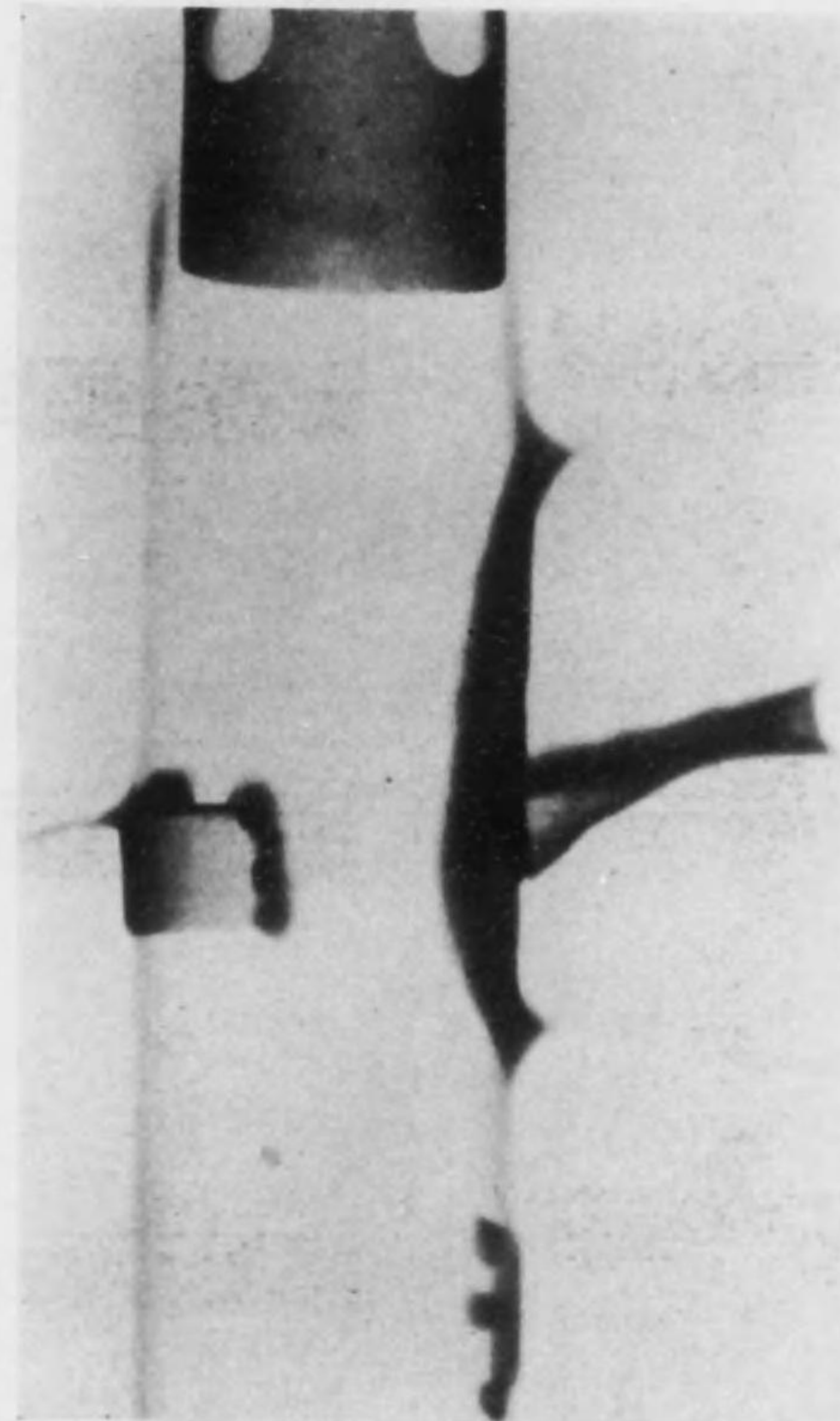
こゝに示します四枚の寫眞は四名の銲接工のX線に依る技能検査をなしたものでありまして、試験片の厚さは何れも27耗であります。

SHIMADZU SEISAKU SEI CO. LTD.

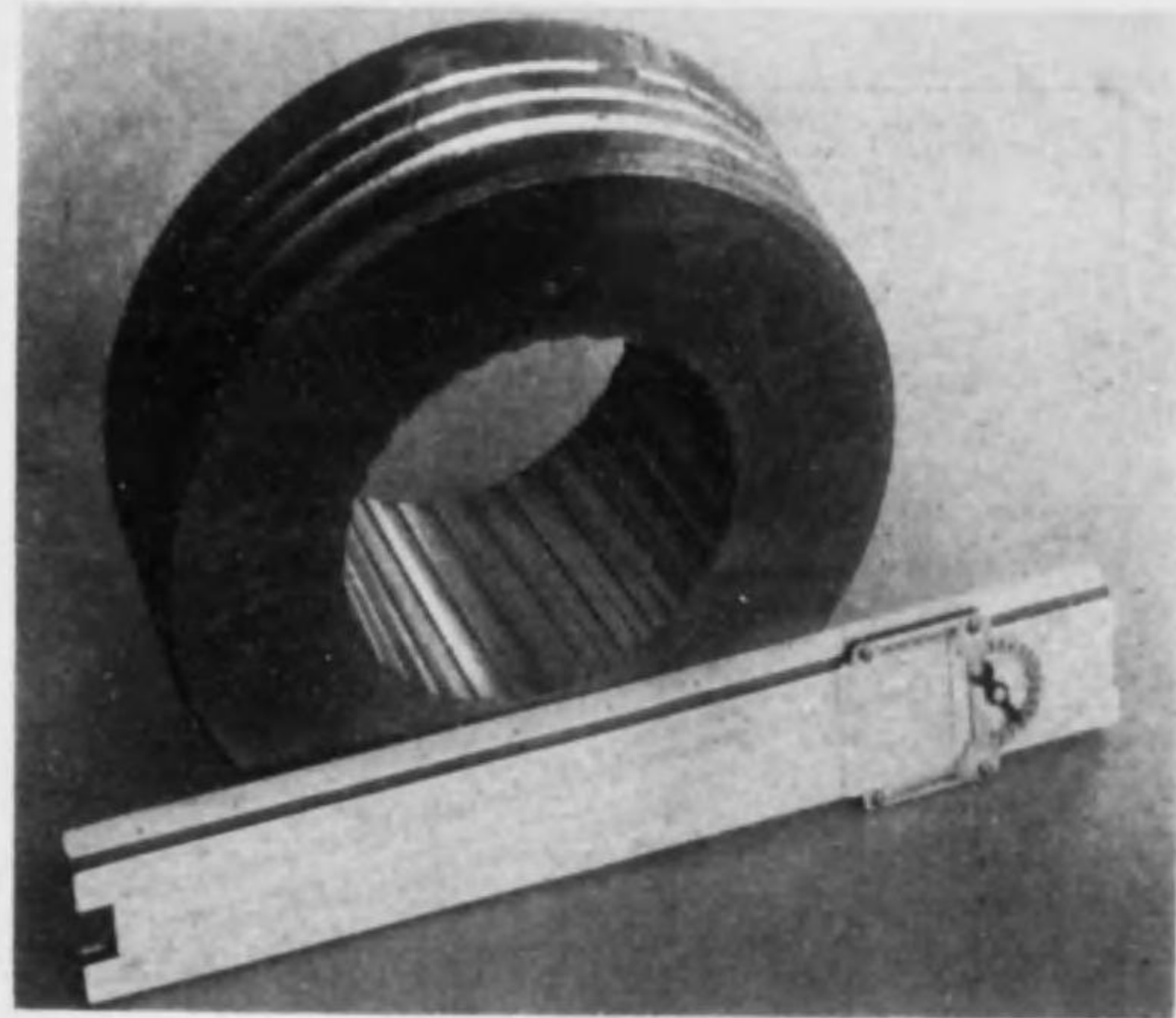


厚さ2耗(左側)及び1耗(右側)の鐵の薄板の銲接のX線寫眞であります。

SHIMADZU SEISAKU SEI CO. LTD.



航空機材料の銲接であつて細き圓端をつなぎ合せたものであります。

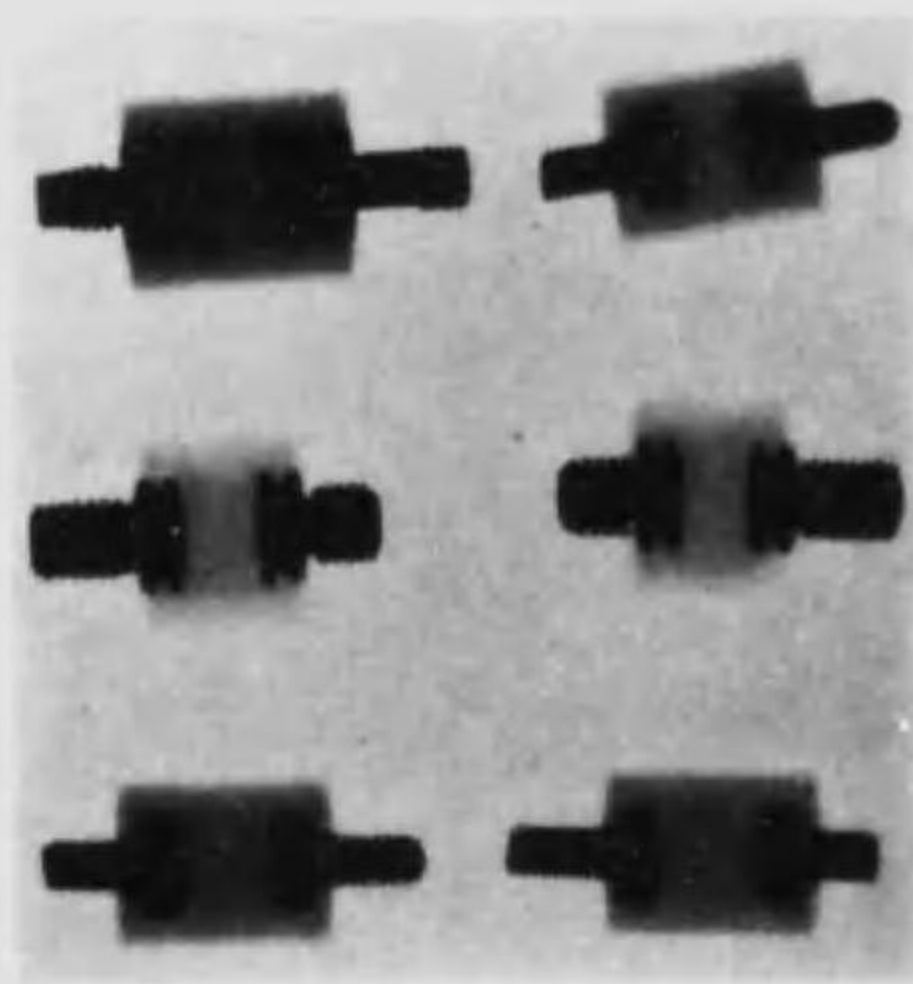
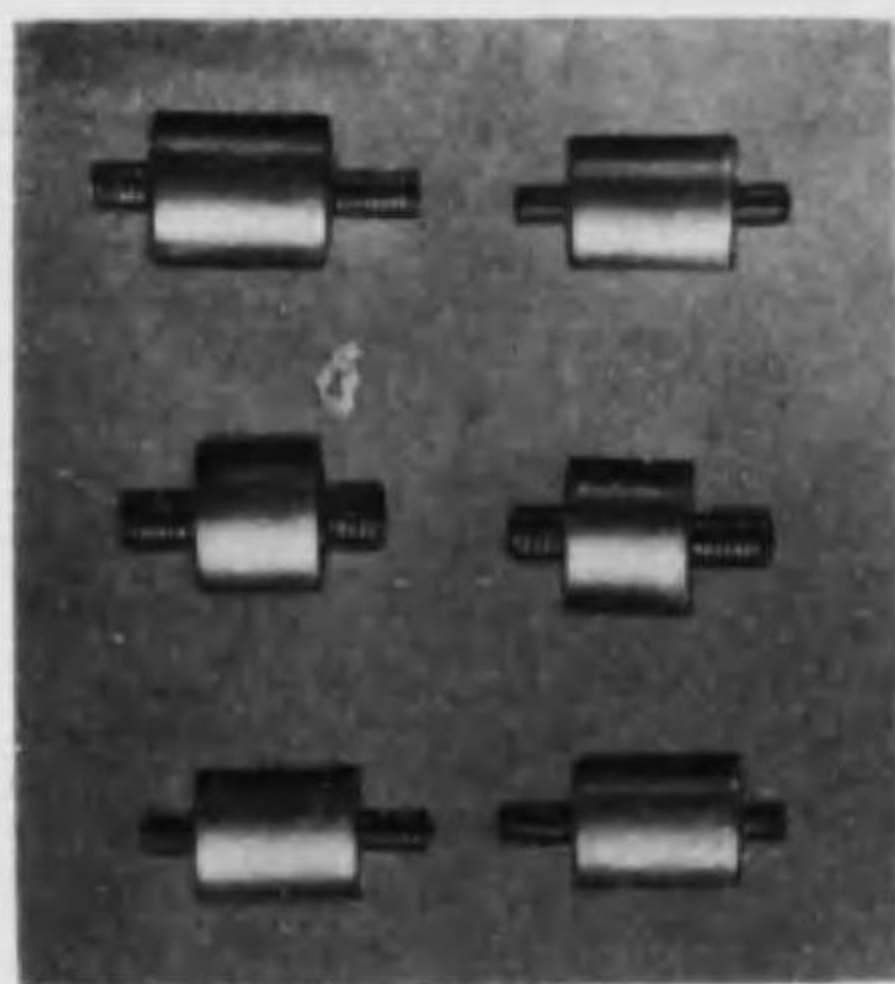
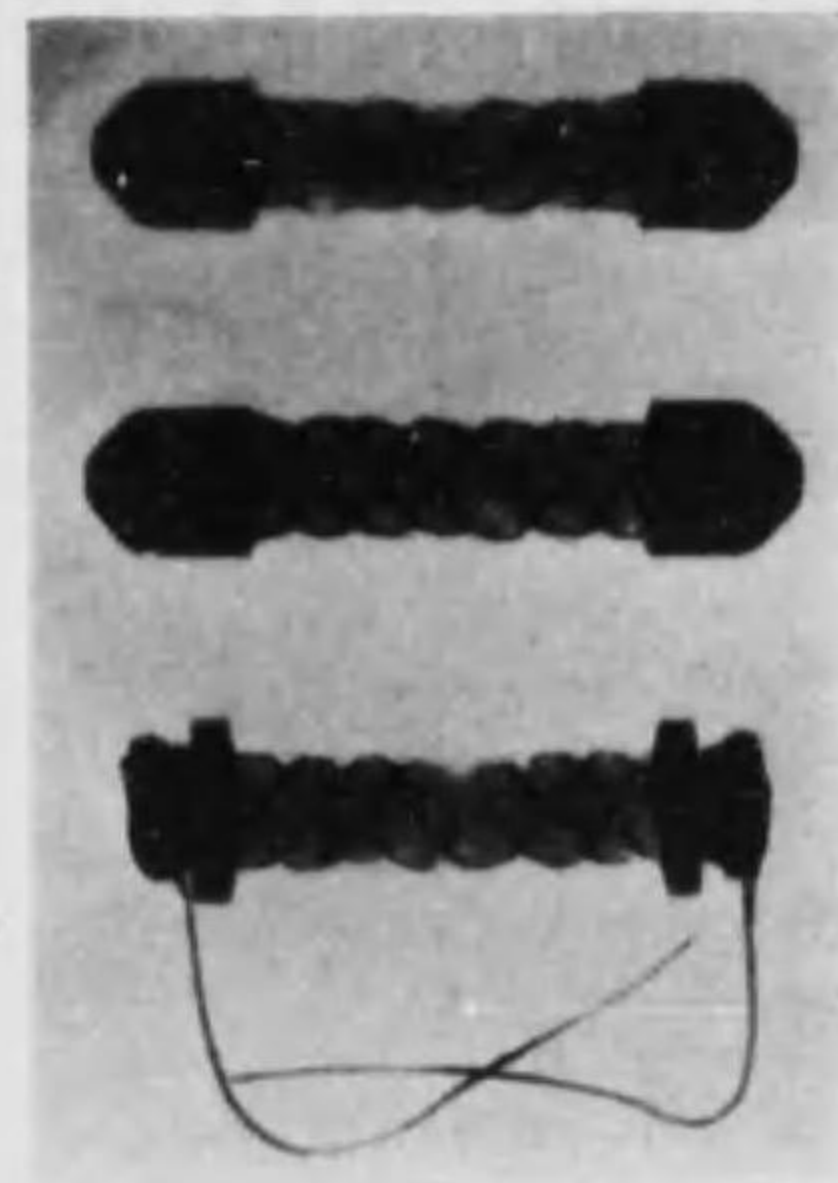
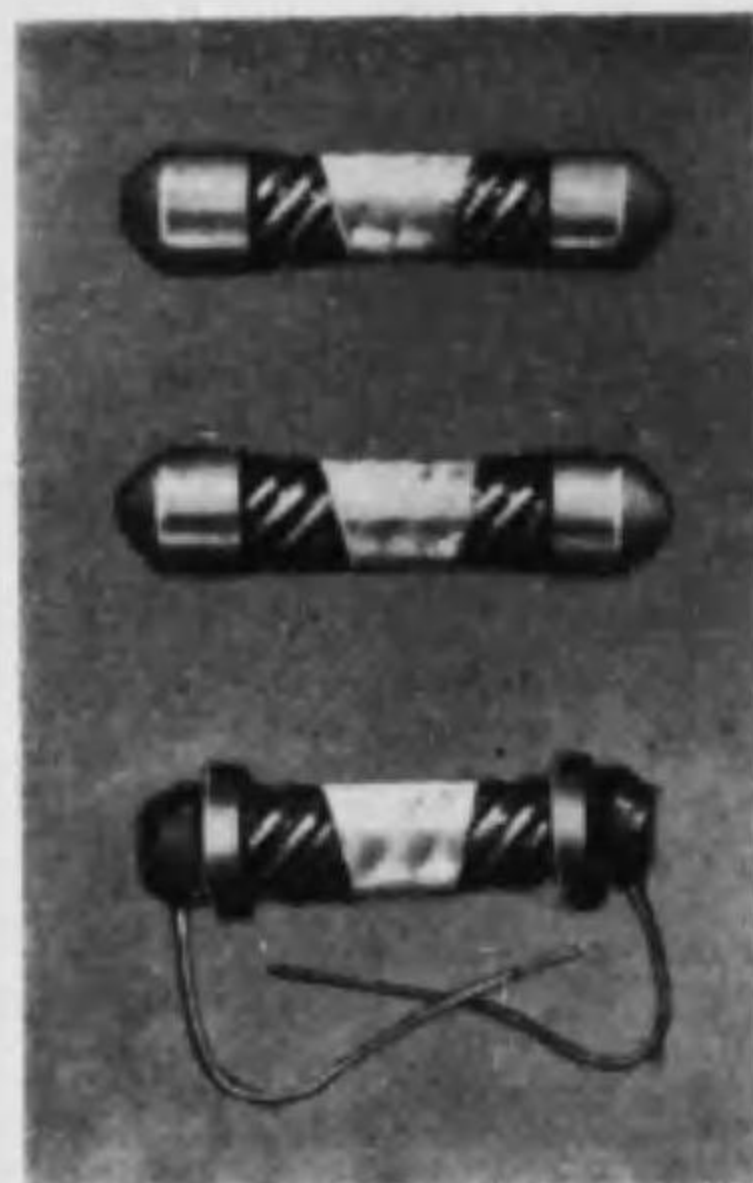


製品の缺陷部分を銲接法に依つて修理したものをX線に依つて検査したるものでありまして、下圖の中央の白い圓は銲接箇所の不完全に示し縦横の白線は製品の溝であります。



上の右方の圖は外見上何等の缺陷をも認めなかつた鑄物に最後の仕上まで行つた實物を示すもので、白色の印をつけた矩形の部分にX線検査を施して得られた寫眞が左方の圖であります。この中に見える無数の斑點は何れも巢でありまして、加工前にX線検査を施せば仕上に要する加工費の損失を防ぎ又鑄造方法の改良に良き參考資料を與へ一舉兩得であります。

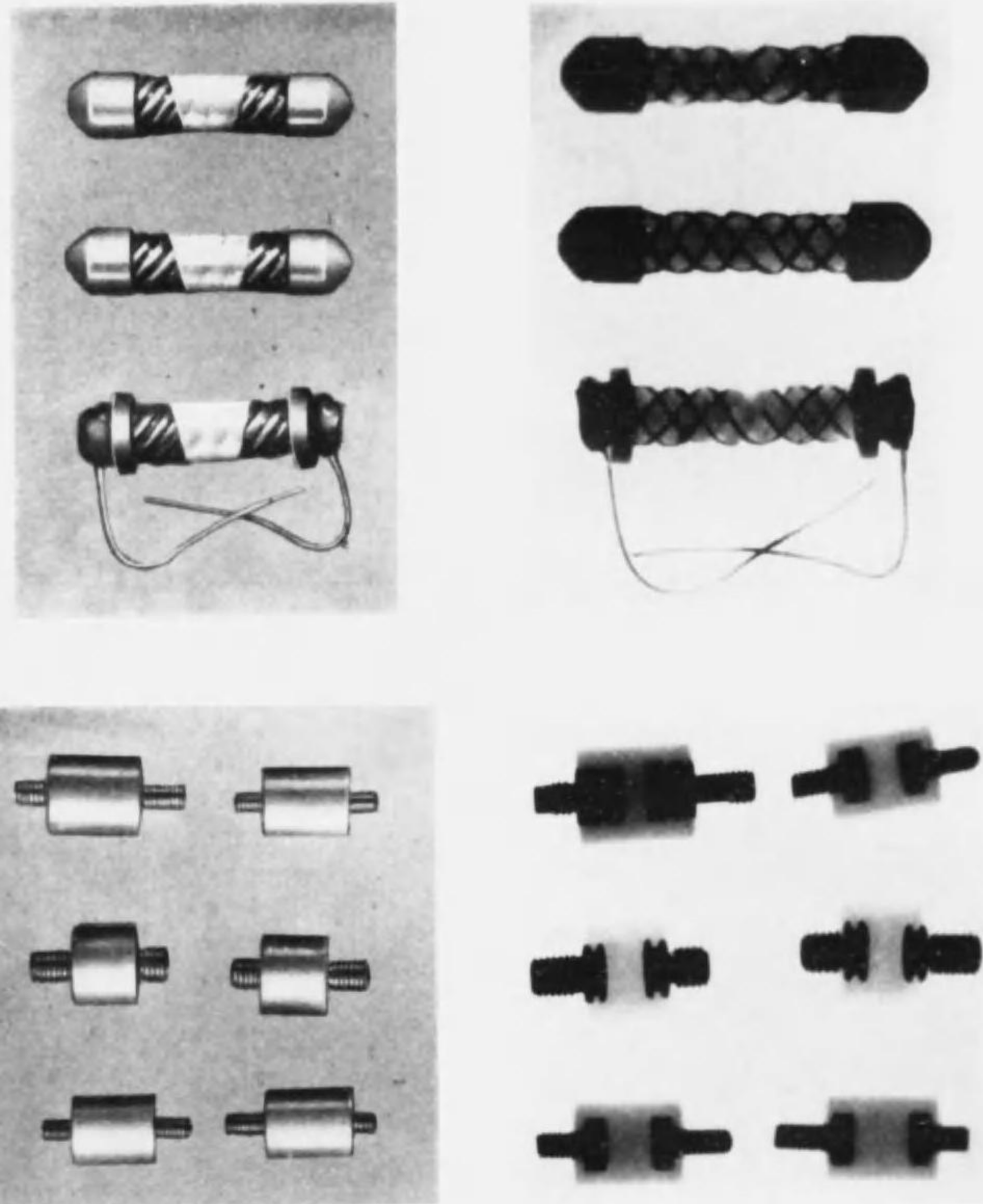
NIKADZU NEIYAKU UNDO LED



電気装置用諸材料の X線検査写真とその実物写真との数例を挙げて見ました。外観上同様なものでも斯様に内部には缺陷や相違のあることが X線によつて曝露されます。

昭和十年八月廿三日印刷
昭和十年八月廿五日發行

京都市中京區河原町二條南
株式会社島津製作所
編輯兼 發行人 嶺尾正義
京都市中京區柳馬場三條南
印刷人 福井松之助
京都市中京區柳馬場三條南
印刷所 株式会社似玉堂



電気装置用諸材料のX線検査写真とその実物写真との数例を挙げて見ました。外観上同様なものでも斯様に内部には缺陷や相違のあることがX線によつて曝露されます。

昭和十年八月廿三日印刷
昭和十年八月廿五日發行

京都市中京區河原町二條南
株式會社 島津製作所
編輯兼 嶺 尾 正 義
發行人
京都市中京區柳馬場三條南
印刷人 福 井 松 之 助
京都市中京區柳馬場三條南
印刷所 株式會社 似 玉 堂

特252

524

終