



# 矿石收音机

[苏联] П. 特罗伊斯基著

張 知 本 譯

科学普及出版社

1958年·北京

## 目 次

收音机的工作原理 .....	1
簡單收音机 .....	2
鉄心調諧式收音机 .....	5
可变电容器調諧式收音机 .....	8
收音机的选择 .....	10
使用收音机的注意事項 .....	11
收音机的故障 .....	12
自制的零件 .....	13

## 收音机的工作原理

任何一架無綫电收音机，都是由振盪回路、檢波器、听筒或揚声器組成。借助于振盪回路，無綫电收音机調諧到需要的無綫电台，檢波器从已調制的高頻振盪中把低頻振盪分离出来，然后借助于听筒或揚声器把低頻振盪轉变成声音。

在圖 1 中画着最簡單的矿石收音机的綫路圖。在綫路圖的左面部分画着振盪回路，它是由綫圈  $L$  和电容器  $C$  所組成；在这个回路中还有收音机的天綫和地綫。調諧到需要的無綫电台，是靠改变电容器  $C$  的电容或改变綫圈  $L$  的电感来实现的。

在收音机的檢波电路中，进行着已調制的高頻电流的檢波。檢波器只允許电流朝一个方向流动。它把一半的振盪“剪下”来，由它們組成单独的脉冲，这些脉冲的頻率和振盪回路中电流的頻率相同，脉冲的大小則和無綫电台的播音器所产生的低頻振盪相应地改变着。

通过檢波器以后，高頻振盪組成部分經過旁路电容器  $C_0$  流过檢波电路；而低頻振盪組成部分則通过听筒轉变成声音。

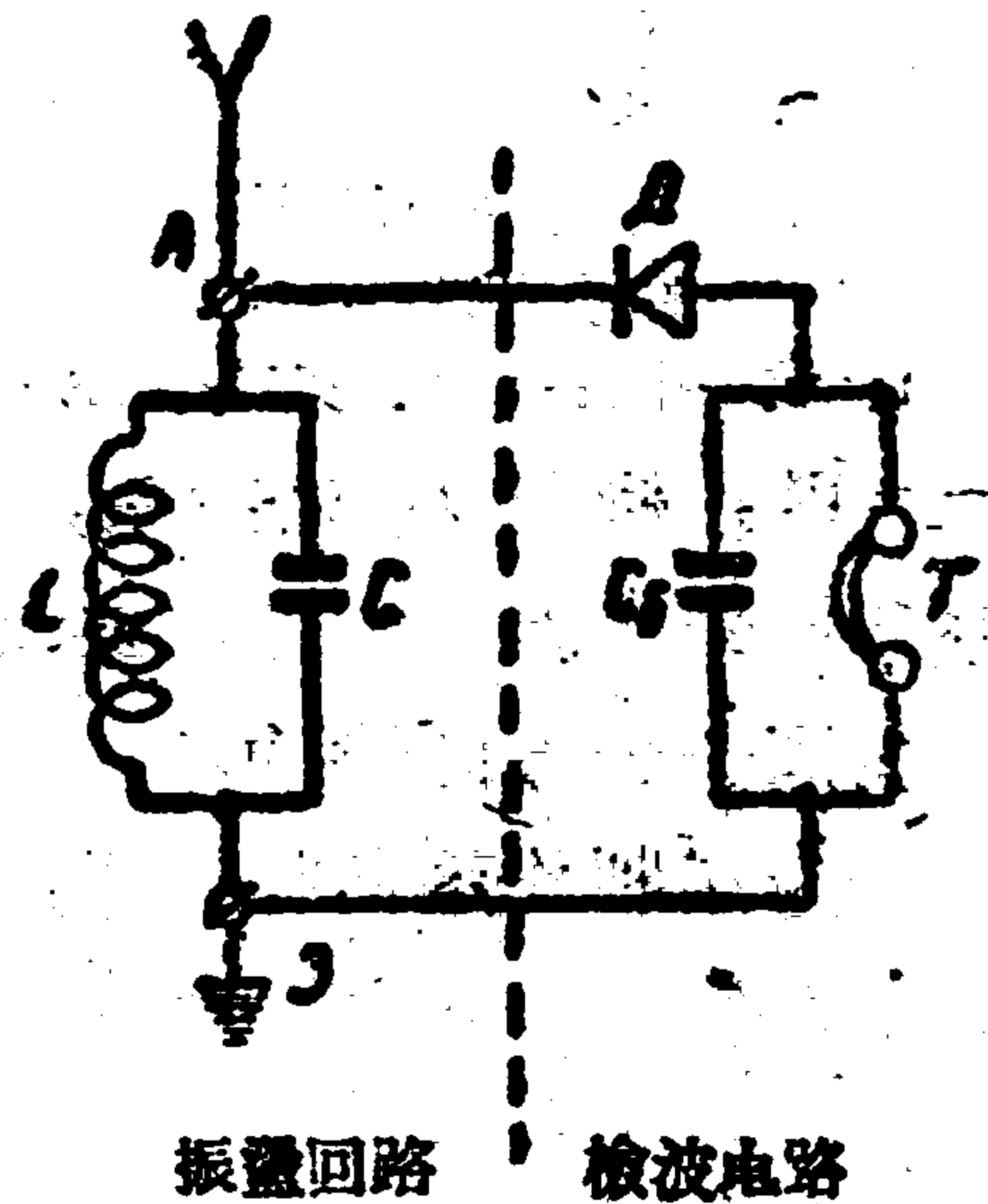


圖 1 矿石收音机的綫路圖

## 簡單收音机

收音机的綫路圖画在圖 2 上。

收音机的振盪回路是由两个串联的綫圈  $L_1$  和  $L_2$  以及在綫路圖中用虛綫表示的电容器  $C$  的天綫的电容組成的。在正常的室外天綫下，这个电容器的电容等于 200—250 微微法。

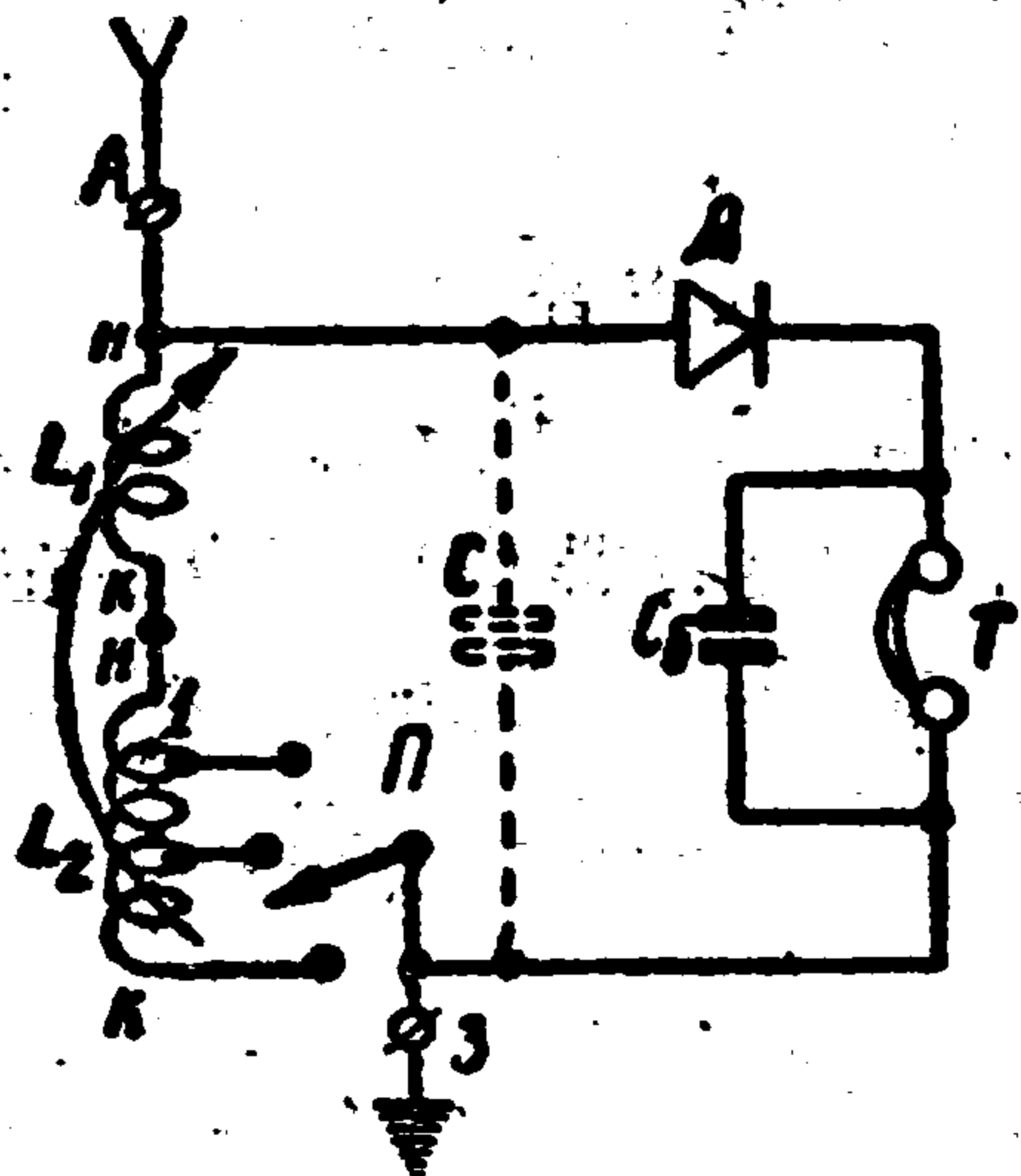


圖 2 簡單的矿石收音机的綫路圖

1: 第一个抽头, 2: 第二个抽头

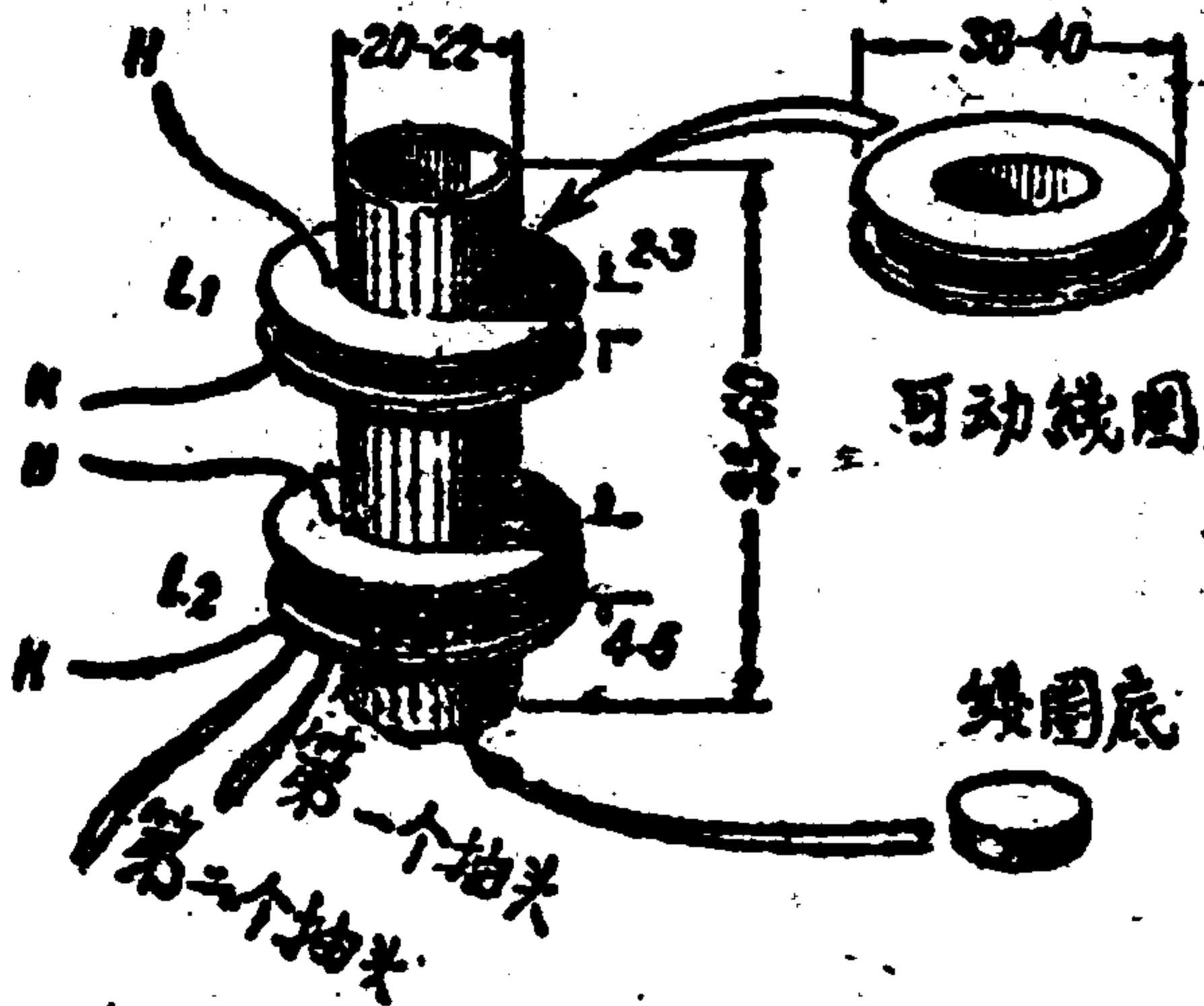


圖 3 收音机的綫圈

轉接綫圈  $L_2$  的抽头，可以进行收音机的粗略調諧；而精密和均匀的調諧，就需要改变两个綫圈的距离。两个綫圈必須是朝同一个方向繞的。

为了制作这种收音机，需要檢波器、听筒、綫圈、轉換开关、电容器、矿石和听筒用的塞孔以及接天綫和地綫用的接綫柱。

綫圈是自己做的。它的構造如圖 3 所示。固定綫圈  $L_2$  繞在黏在綫圈筒上的厚紙盤上；活动綫圈  $L_1$  也繞在一个厚紙盤上，但是它可以沿着綫圈筒滑动。

綫圈筒可以用猎槍子彈的紙筒做。繞綫圈最好是用直徑为

0.2—0.3毫米的导线。在固定线圈上绕80—100圈；在活动线圈上绕210—240圈，留70和150圈的两个抽头。线圈是绕成“乱重迭”的，就是各圈的排列不是均匀的。线圈的首端、各抽头和末端，穿过用锥子在纸盘上钻的小孔引到外部来。线圈 $L_1$ 的末端和线圈 $L_2$ 的首端互相联结在一起。

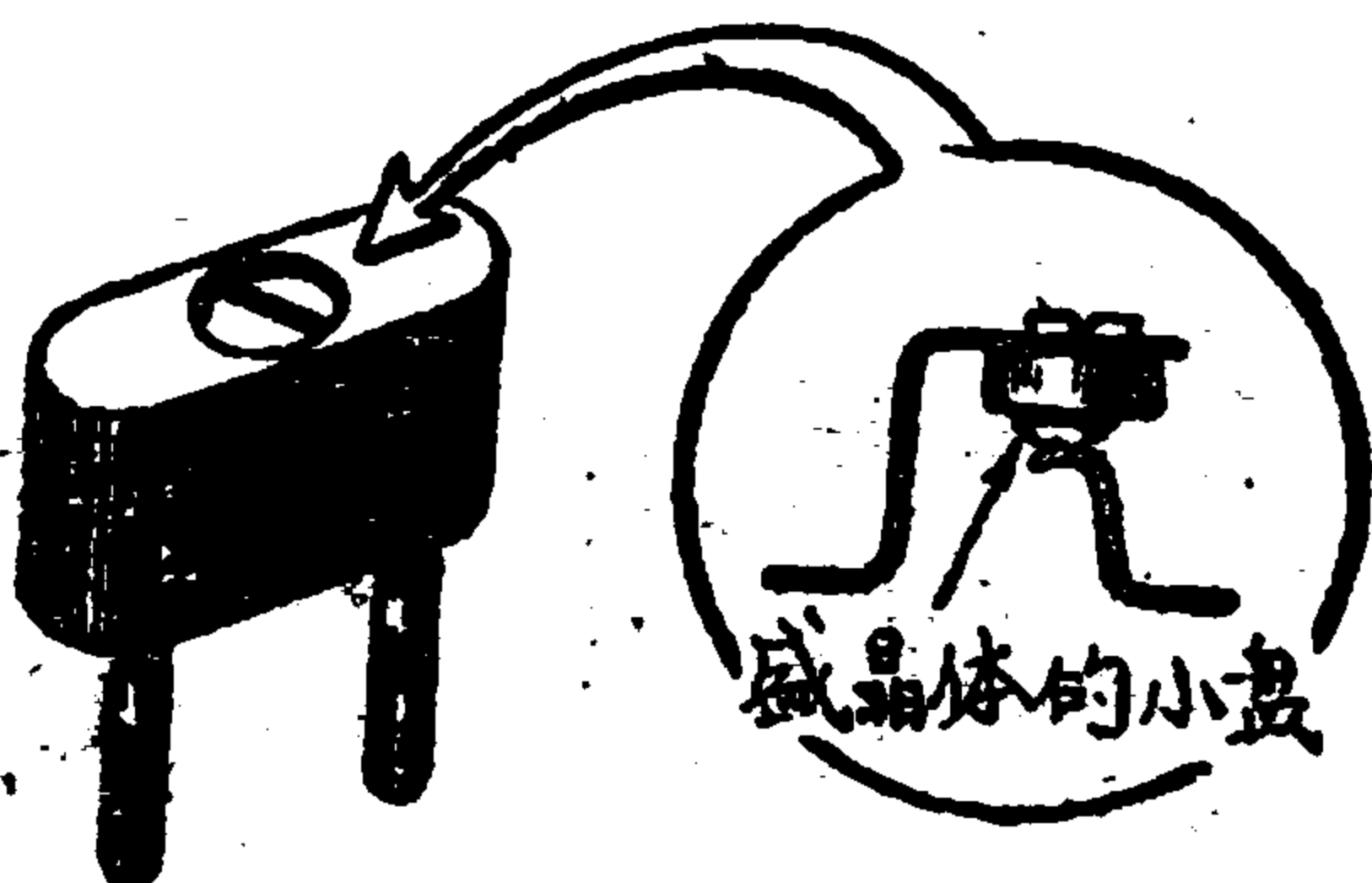


圖 4 檢波器

收音机的检波器最好用工厂生产的。一般用的硅检波器，它的构造如图4所示。更好的是应用ДГ-Ц鍺二極管，它在矿石收音机中能很好地工作。应用ДГ-Ц1、ДГ-Ц2、ДГ-Ц3、ДГ-Ц4、ДГ-Ц5、ДГ-Ц6、ДГ-Ц7和ДГ-Ц8等鍺二極管，也可以得到同样的效果。ДГ-Ц二極管在矿石收音机上的接法是没有极性区别的。使用这种二極管，在底板上可以不装塞孔，而把它的插头直接焊在配线上。

听筒可以用电磁式的，也可以用晶体式的。电磁式的听筒必须是高阻的（线圈的电阻要在1,000欧姆以上）。如果是用电磁式听筒，那么必须和它并联一个电容为500—2,000微微法的电容器。在应用晶体式听筒的情况下，在它的塞孔上要并联一个30—80千欧姆的电阻。

收音机安装在一个由3—4毫米厚的胶合板制成的底板上。带有钻过孔的底板应该很好地用砂纸擦擦，并涂上一两层油漆或挥发漆。

在圖5上画着收音机的外观图和装配图。收音机所有的零件都牢固地安装在底板上，并且互相焊接好。接线圈柱和塞孔用直

徑为0.8—1.0毫米的銅導綫互相焊接起来。綫圈的各抽头最好用絕緣套管套起来,所有联結的地方用帶松香的焊錫仔細焊好。

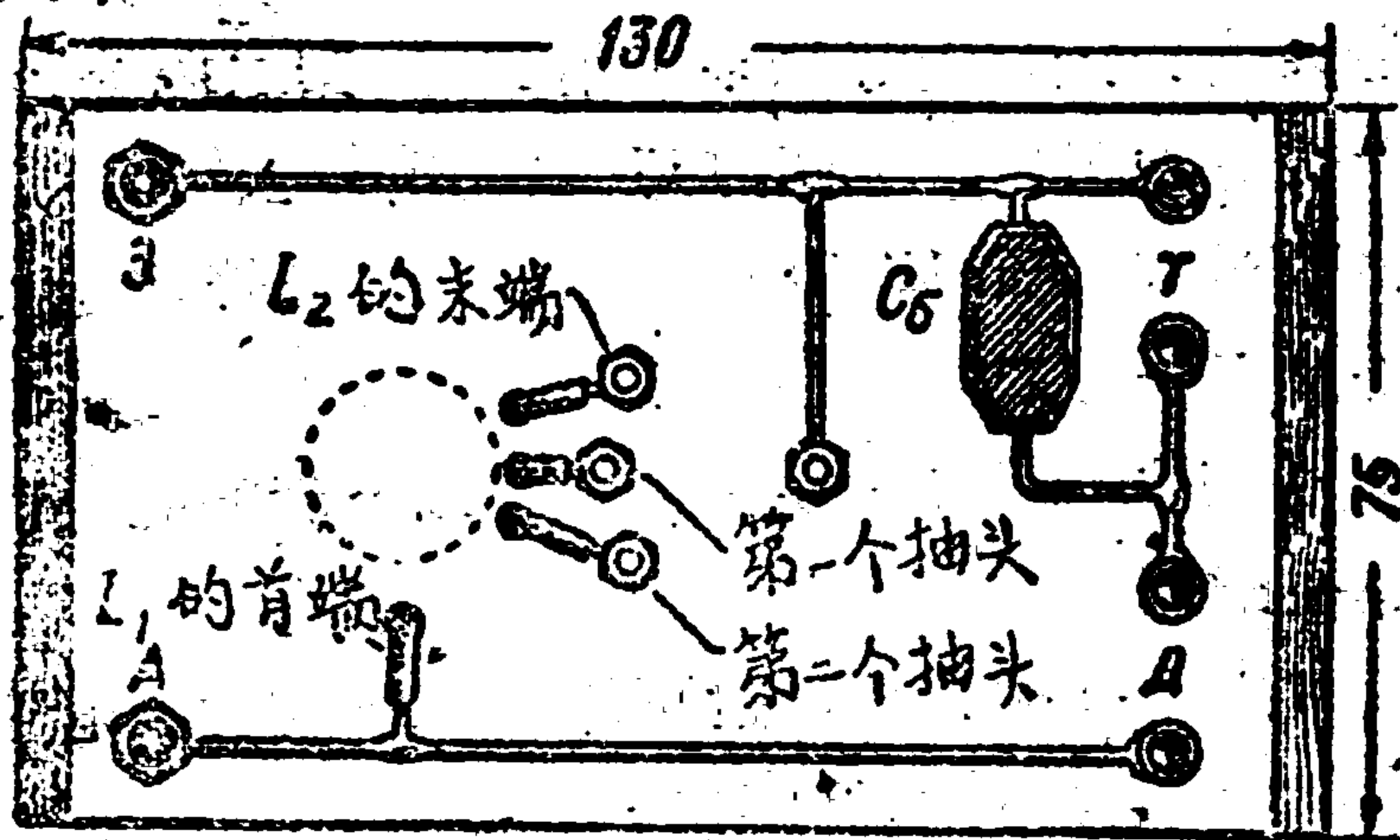
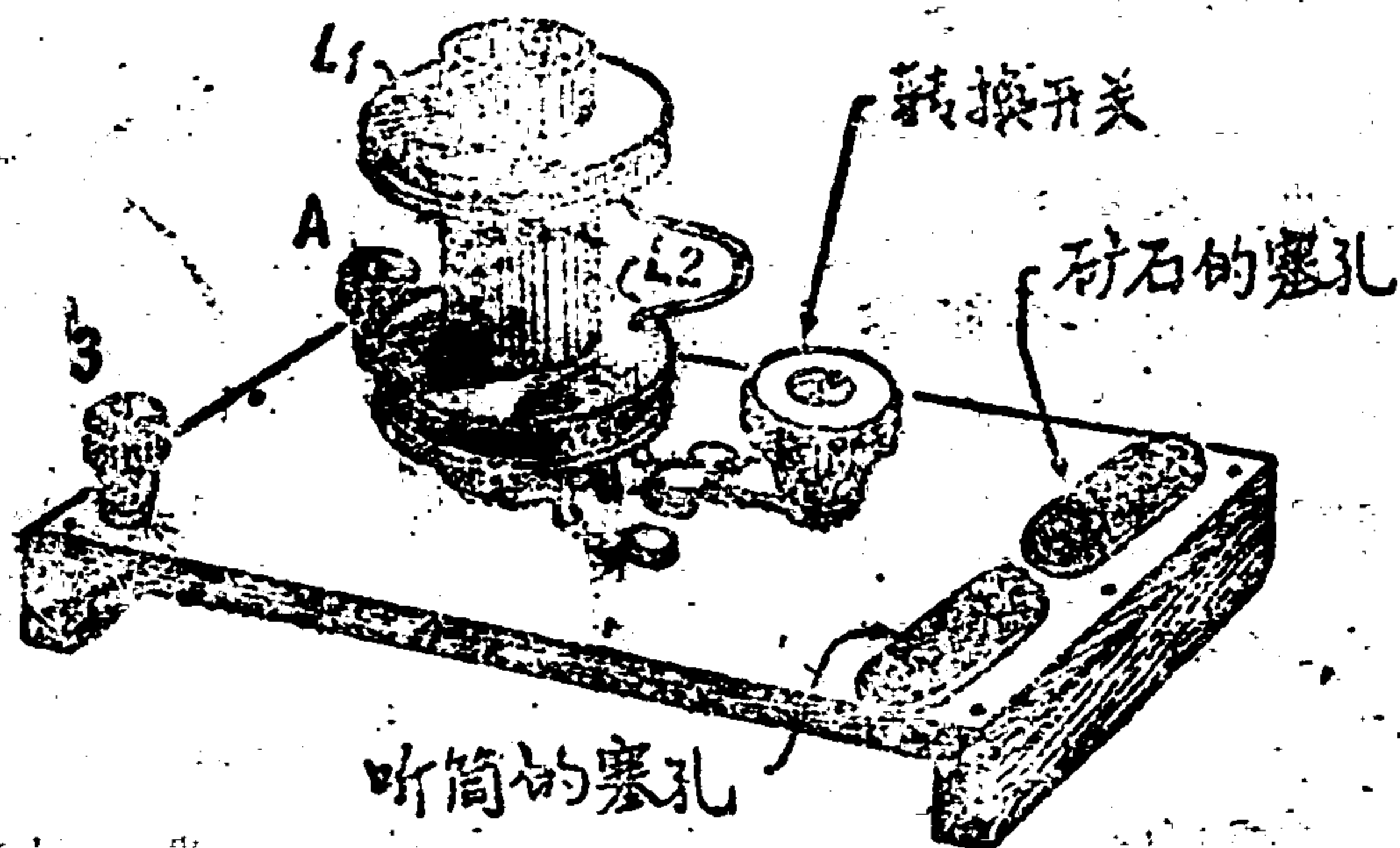


圖 5 收音机的外觀圖和裝配圖

收音机裝配好, 檢查过配綫是否正确后, 接上天綫和地綫, 把矿石插在塞孔上, 再接上听筒, 把它調諧到当地的無綫电台上。

在具有良好的室外天綫和可靠的地綫的情况下, 上述的收音机可以接收 200—2,000 公尺波段的强大的或当地無綫电台的广播。

根据無綫电台波長的不同, 我們調整轉換开关的旋臂位置

和两个线圈的不同距离，便可以接收到广播。当线圈  $L_1$  和线圈  $L_2$  紧紧地挨在一起（如上面所讲的那样，这时两个线圈所绕的方向必须是一致的），而转换开关的旋臂是位于和固定线圈的末端相联结的那个接触点上时，我们便可以接收到长波无线电台的广播。

为了把收音机调谐在 200—400 公尺波段的无线电台上，应该把转换开关的旋臂转到第一个接触点上，把活动线圈从线圈筒上取下，反过来套在那上面，并使它和固定线圈紧紧地挨在一起。在这种情形下，线圈的总电感就减少了。

收音机的试验，最好是晚上大无线电台都工作的时候进行。如果硅检波器未对准在灵敏点上，收音机是不能工作的。灵敏点是在工厂调节的，而且很少有移开的情形。如果它还是移开了，可以用螺丝刀均匀地旋转盛晶体的小盘，使它恢复原来的位置。

## 铁心调谐式收音机

铁心调谐式收音机（图 6）只有一个带抽头的蛛网式线圈  $L$  和一块活动的金属片  $K$ （黄铜的、铝的或锌的）。

这个收音机用转换线圈  $L$  的圈数来进行粗略调谐，而精密的调谐则需移动金属片  $K$ 。检波的耦合是借助于转换开关  $\Pi_2$  来调节。

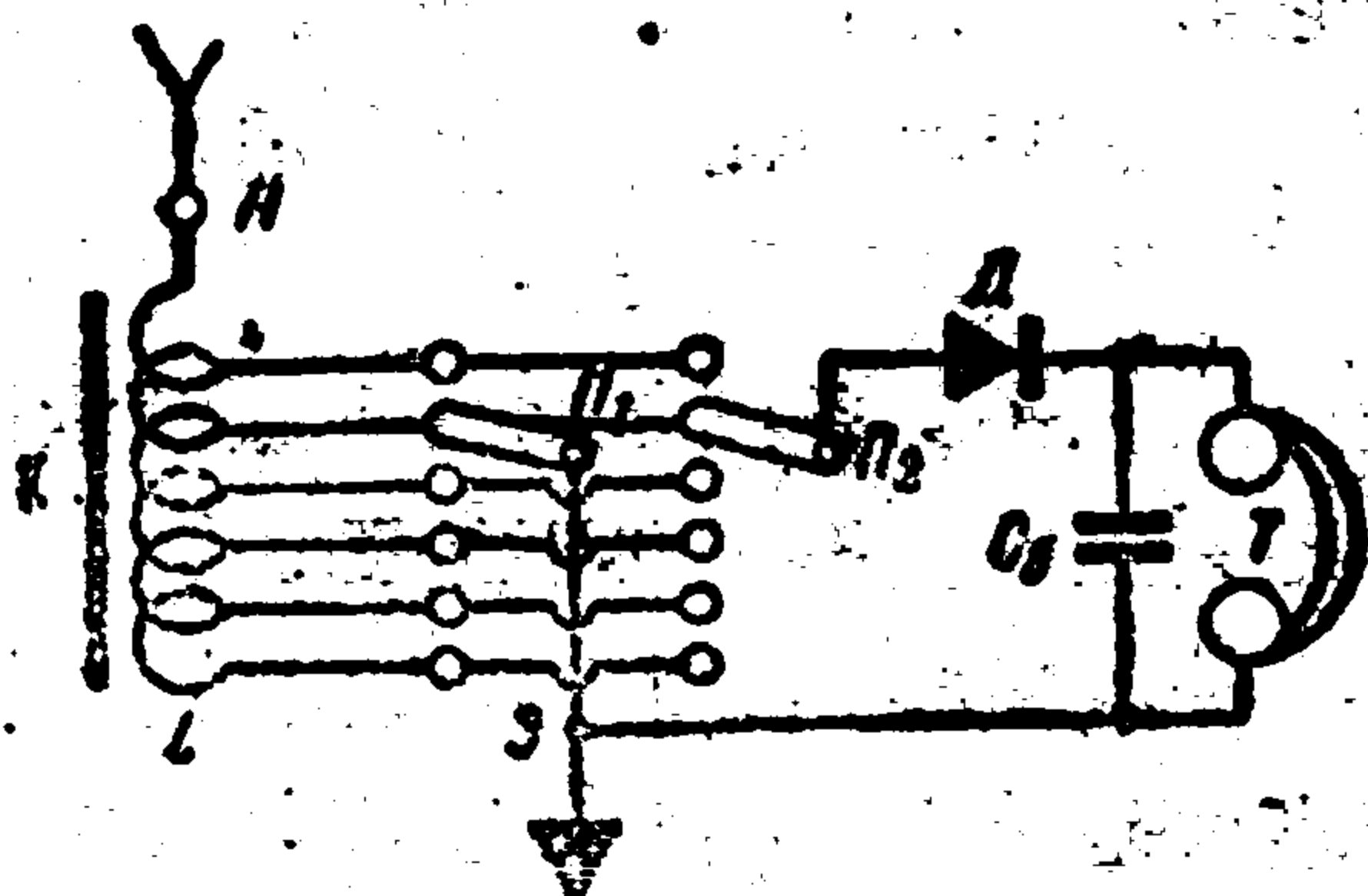


图 6 铁心调谐式收音机的线路图

线圈是绕在厚度为 1.5—2 毫米、直径为 90—100 毫米的



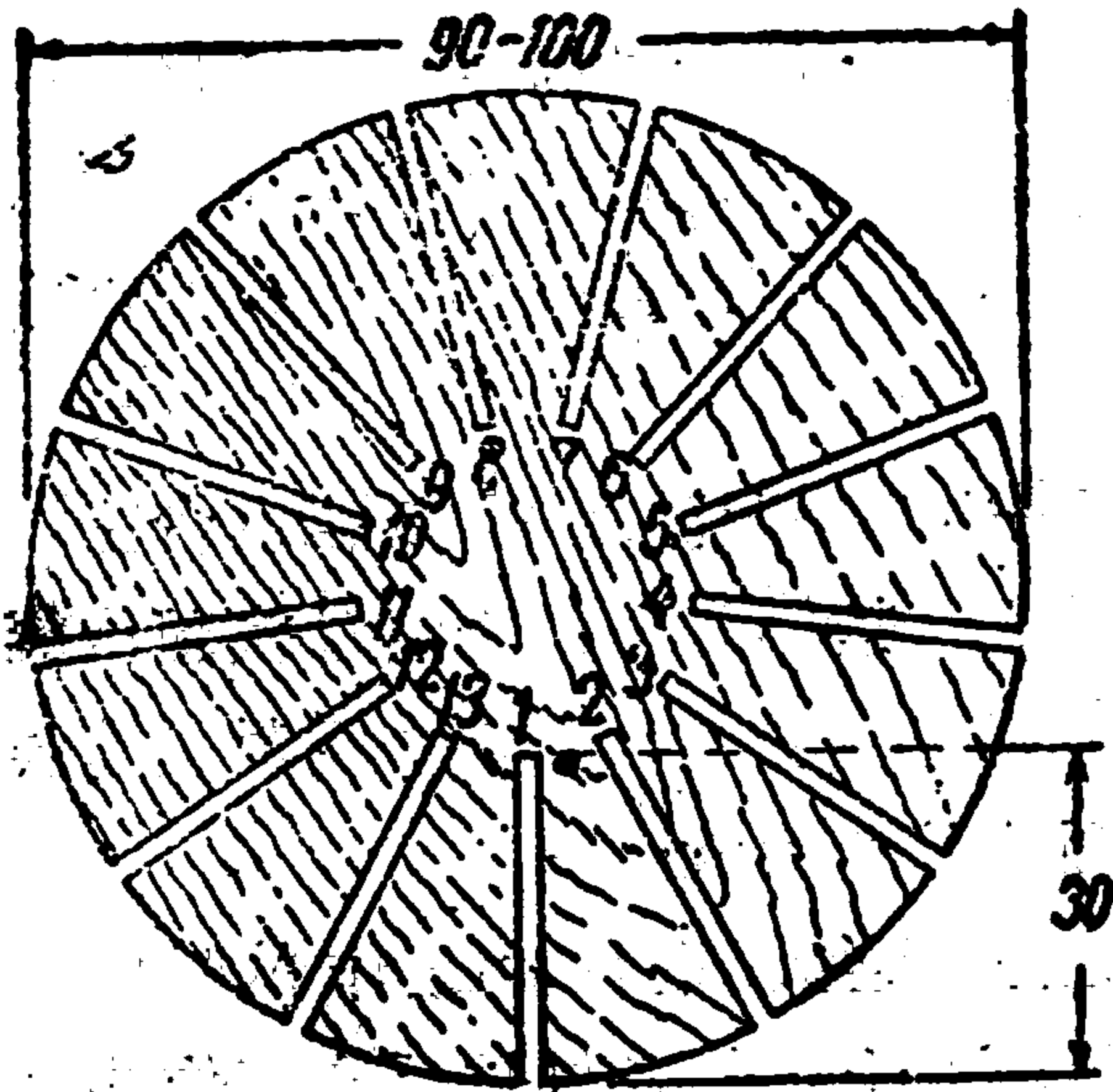


圖 7 繞圈架

厚紙或膠合板繞圈圓片上。製造繞圈圓片的材料必須具有足夠的剛度，因此如果用厚紙做，最好把兩三片薄的厚紙片貼在一起。

在繞圈圓片上必須要刻出13個深度為30毫米的輻向的切口(圖7)。

繞圈就繞在這個圓片上。在切口1的旁邊用錐子鉗個小孔，使長

度約為150—200毫米的導線端從上面穿過它到下面去，把這端通過切口1引上來，然後再使它穿過這個小孔到下面去，並稍稍拉緊。我們就用這個方法把導線的首端固定在繞圈架上。隨後，我們便開始繞繞圈，就是使導線從上側經過切口2到下面去；然後它通過切口3再把它引上來；通過切口4又把它引下去，等等。這樣，繞圈的每圈則順次地有時從上面有時從下面經過繞圈架的每個扇形面，最後繞到切口1處結束。在繞繞圈時，應該把導線拉緊些，使它能牢固地貼在繞圈架的表面上。繞圈各圈之間也應該緊緊地靠在一起，不然的話，在繞圈架上就擺不下必需的圈數。

一共需繞150圈，要留出42、60、75、90、125等抽頭。繞圈的末端就是第六個抽頭，也應該像繞圈的首端那樣把它固定在繞圈架上。導線要用直徑為0.2—0.25毫米的紗包線或絲包線，也可以應用漆包線。

為了把制作好的繞圈固定在收音機的底板上，要做一個尺

寸为 $20 \times 20 \times 10$ 毫米的木塊。用螺釘或小釘把它固定在箱蓋上或底板上，然后在它的中央部分釘上或擰上繞圈。

为了均匀地調諧收音机，須要做一個帶柄的金屬圓片K（圖8）。圓片是蓋在繞圈的上部，要把它安裝在一個軸上，使它能均匀地朝一方移动。这个圓片相对繞圈的移动，在一定的限度內可以使收音机調諧均匀。圓片要尽可能地挨近繞圈的表面，但是它移动时不得和繞圈碰在一起。

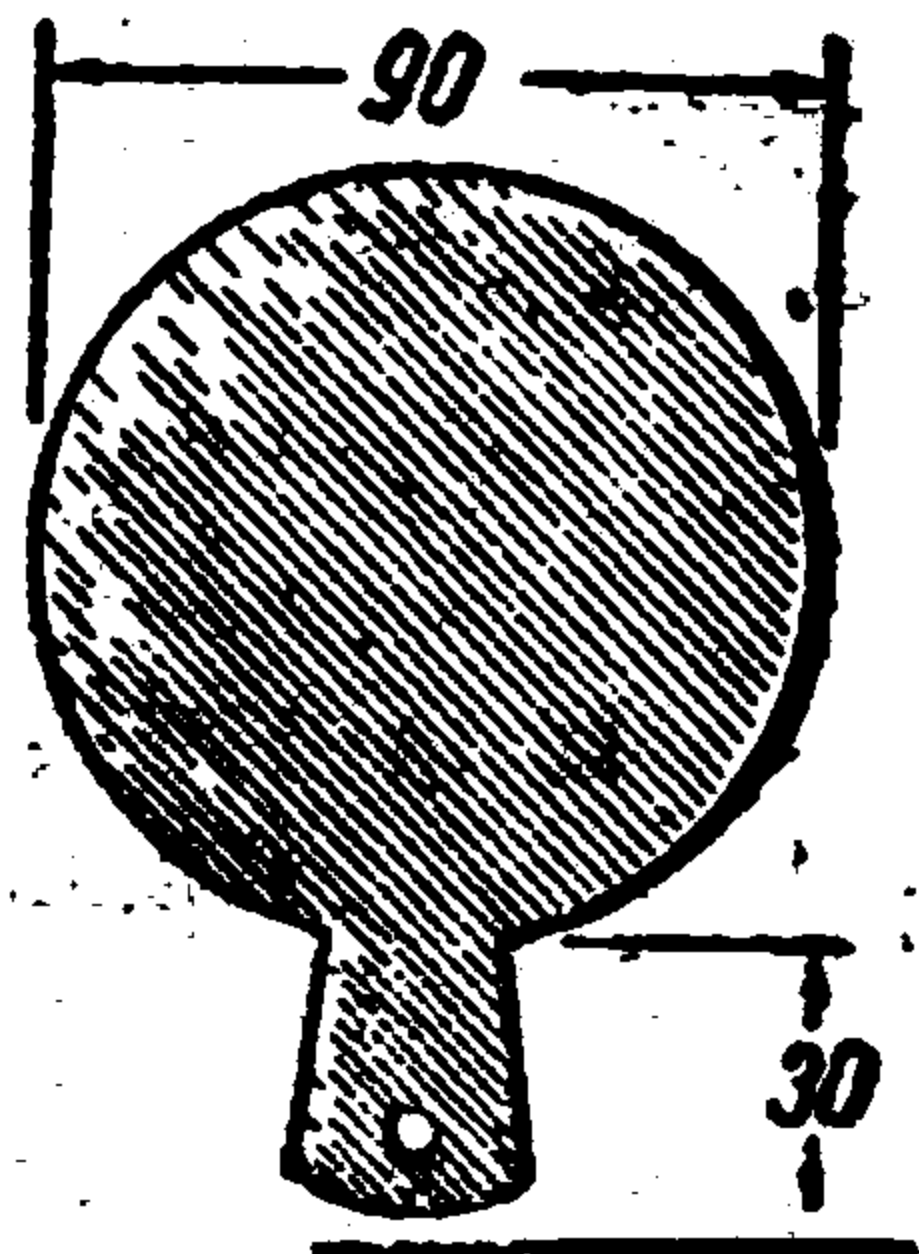


圖8 調諧用鐵心

鐵心調諧式收音机的裝配圖画在圖9上。圓片的軸可以用鐵釘、粗鐵絲、黃銅絲或木料制成。要用銷子把它卡住，免得它上下移动。为了做到这一点，如果用的是木軸，可用錐子在底板內外兩側的軸上鉗通兩個孔，并插入木制的或鉄的銷子（圖10）。

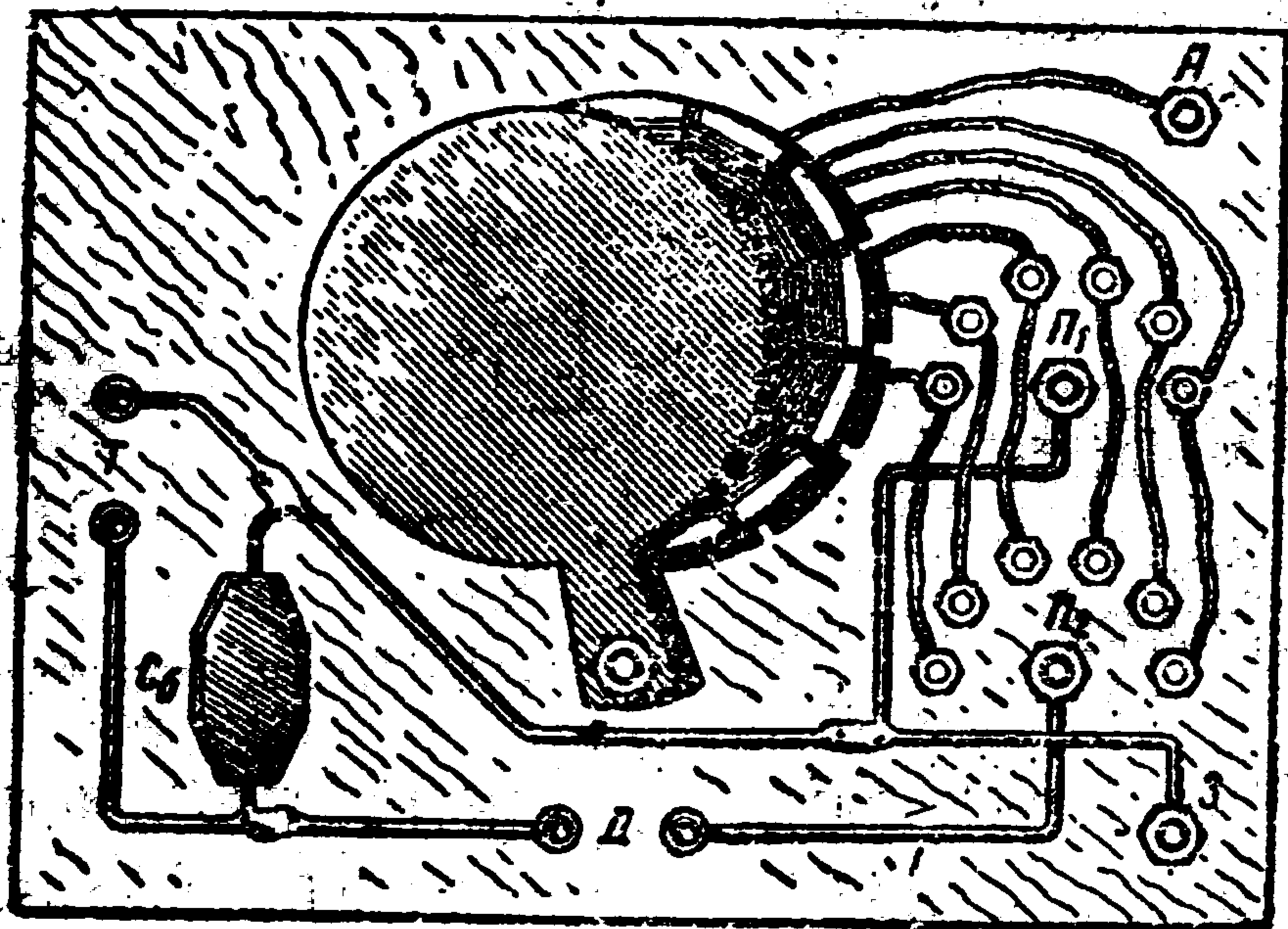


圖9 收音机的裝配圖



繞圈的抽頭是以繞套的形式穿進繞圈筒的內部，并焊接在繞圈筒的片狀接觸點上。

繞圈的各圈應該互相緊緊地挨在一起；不然的話，在這種尺寸的繞圈筒上是繞不下這個繞圈的。

在這種收音機的結構中，可以應用任何型的最大電容不小於 500—550 微微法的可變電容器。如果應用電容較小的電容器，就需要增加繞圈的圈數，或在調諧最長的波長時，在可變電容器（在接繞柱 A 和 3 之間）上并聯一個 300—400 微微法的附加的固定電容器。

**收音機的裝配** 這種收音機是安裝在一個外部尺寸為  $230 \times 170 \times 100$  毫米的長方形木箱內。所有的零件和配線都是布置在箱子上蓋的內側，如裝配圖所示的那樣（圖 12）。繞圈是借助于小的金屬杆或木架固定在箱蓋上。

所有的配線最好是用硬的裸銅線或直徑為 1 毫米的漆包

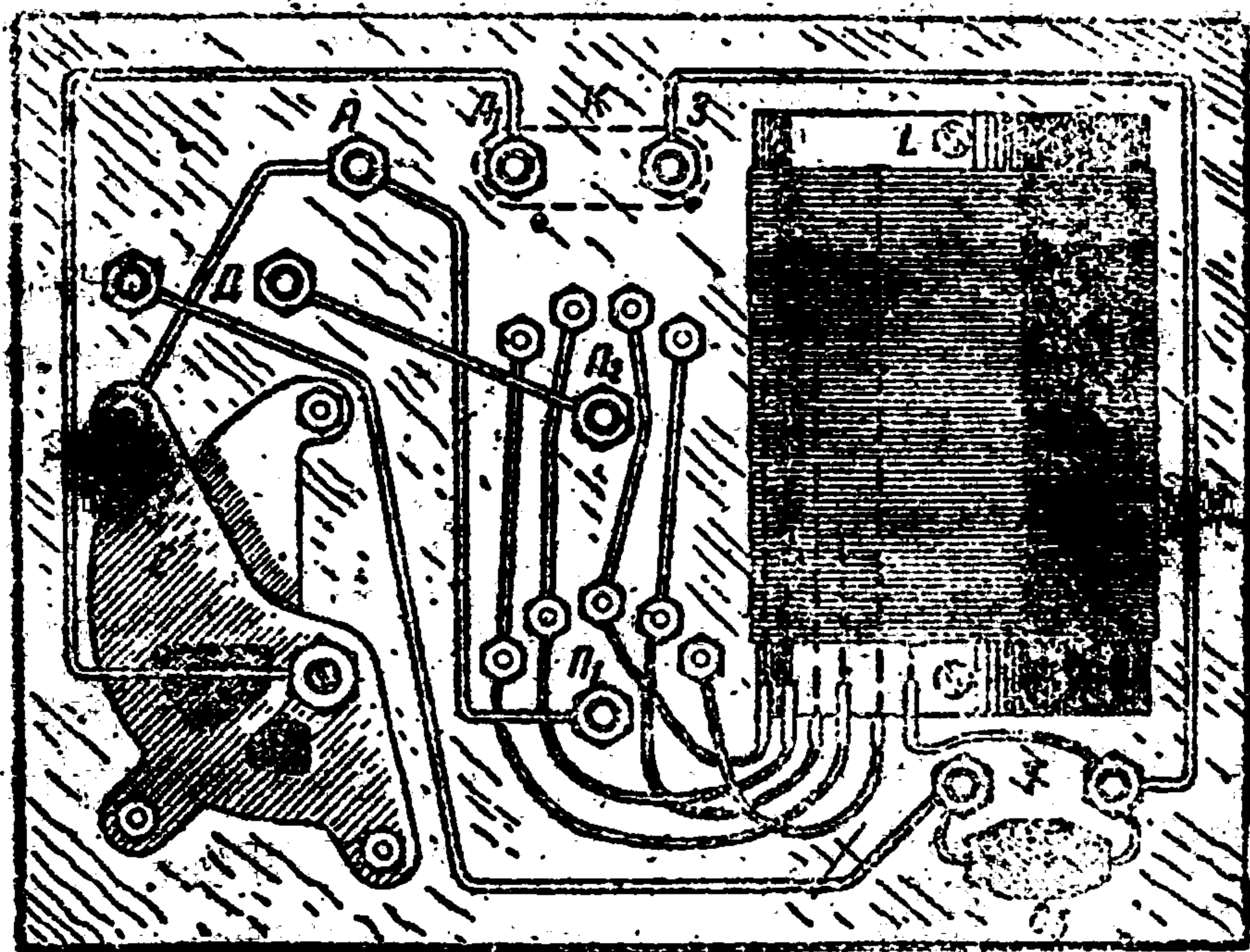


圖 12 收音機的裝配圖

繞。为了安裝这个收音机，除了繞圈和可变电容器外，还必须有两个旋臂和9个接触点、一对塞孔(檢波器和听筒用)、电容器用的一个旋鈕(帶刻度的)和3个接繞柱。金屬片K也可以

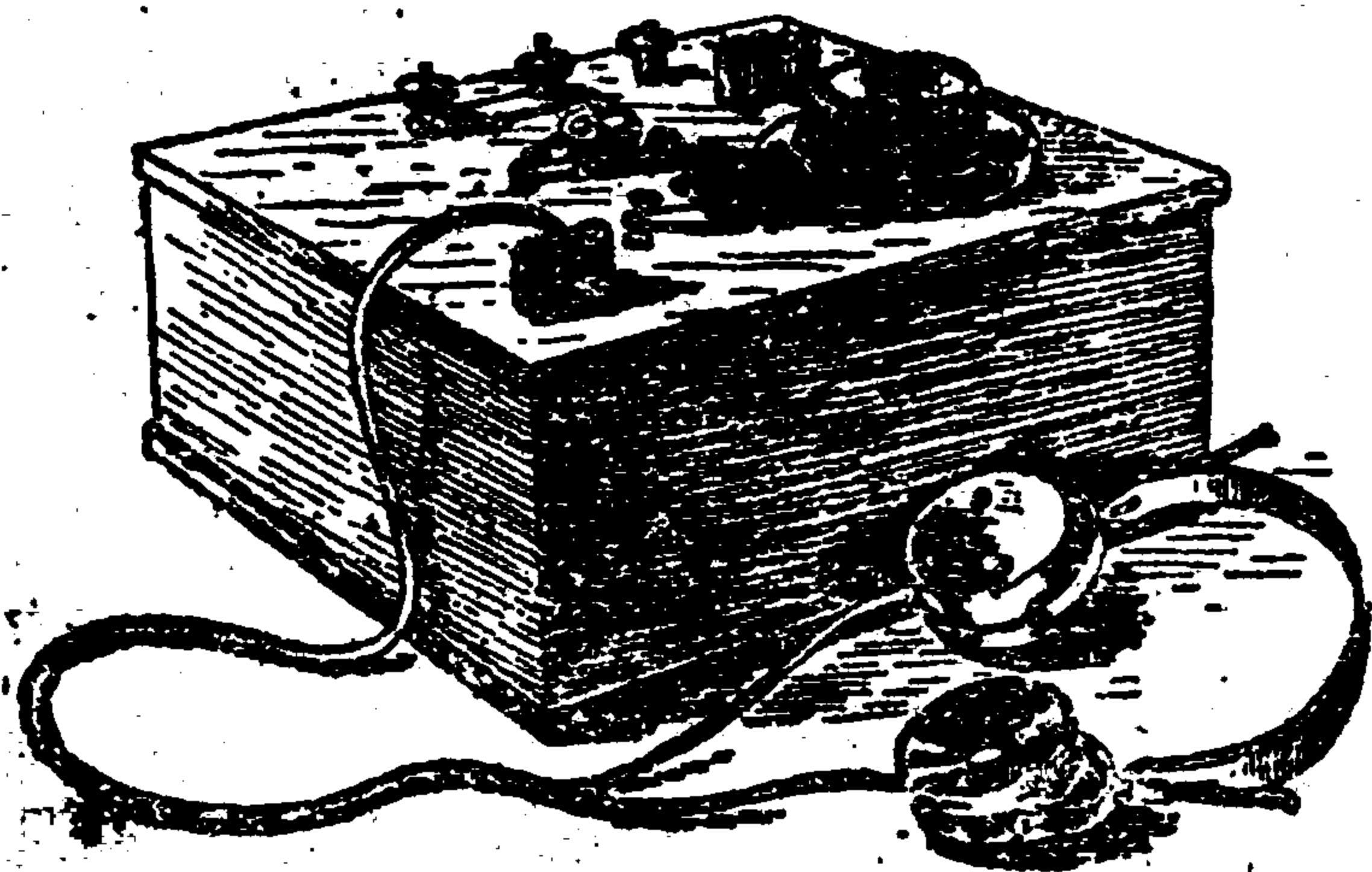


圖 13 收音机的外觀

用硬的銅導線做成小鈎的形狀。 $C_0$ 是任何型电容为1,000—1,500微微法的固定电容器。

这个收音机的外觀如圖13所示。

对于每个电台的調諧，可以

轉动和繞圈上的几个抽头相联的旋臂 $\Omega_1$ ，和均匀地旋轉可变电容器的旋鈕。

檢波耦合数值是用旋臂 $\Omega_2$ 来改变的。

如果没有帶刻度的旋鈕，可变电容器可以应用普通的旋鈕。在这种情形下，在箱盖的旋鈕处應該裝一个紙制的調諧刻度盤，而在旋鈕上要用白粉塗一个繞条或箭头，它將指出刻度盤的調諧刻度。

### 收音机的选择

在上面講的矿石收音机当中，最好是选哪一种来作無綫电爱好者的第一架收音机呢？其中哪一种比較好用呢？

如果这些收音机都安裝得同样好，并在相同的条件下进行試驗；那么它們都差不多一样好用。这里在很大的程度上要决定

于零件的質量，特別是繞圈的質量。例如，工作得較好的收音機，它的繞圈將不是用直徑為0.1—0.15毫米的導線繞的，而是用直徑為0.4—0.5毫米的導線繞的。導線越粗，高頻電流能量在那里的損失就越小。對於礦石收音機來講，這一點是很要重的，因為這種收音機的工作主要是從天線獲得能量的。收音機的構造基本上只決定於調諧的方便和迅速以及收音機的外形。

鐵心調諧式收音機和可變電容器調諧式收音機和簡單收音機比較起來，前者的好處是在調諧方便和外形上。但是後者也有它本身的優點：它非常簡單，因此非常容易制作。此外，對於簡單收音機來講，需要較少的零件。最好不是制作、試驗一個，而是制作、試驗幾個礦石收音機，並通過比較的方法來確定其中哪一種較好使用。

## 使用收音機的注意事項

礦石收音機必須在溫暖和乾燥的房間里使用。應該保護它不受濕氣和灰塵的沾染。不僅是在收音機的電氣性質方面，就是在它的機械強度方面，濕氣都對它有很大的損害。在濕氣的作用下，露在空氣中的銅、鐵的導線便很快地氧化。這樣，就可能損壞焊接點甚至使一些細導線折斷。由於濕氣的影響，收音機的木制底板、繞圈架和其他零件會失去絕緣性能，因而大量漏電，引起接收響度的降低。最後，在濕氣的影響下，收音機箱壁、繞圈架等會松脫和彎曲。因此，特別是在冬天，不可以把收音機安置在沒有取暖設備的潮濕房間里或窗台上。

同樣，也不可以把收音機安置在溫度非常高的房間里。特別是不能夠把它放在爐子旁邊或暖氣片上面，因為過分的灼熱，會使箱壁、繞圈架和收音機所有的木制零件彎曲、裂開。最好是

把收音机放在桌子上或格板上。

收音机还必须避开灰塵。在可变电容器各片之間的灰塵，可以引起它的短路，并成为在接收时产生哇啦哇啦和沙沙等声音的原因。潮湿的灰塵能够在可变电容器的各片之間和轉換开关各接触点之間造成全部的短路。在这种情况下，收音机可能完全停止工作。

## 收音机的故障

如果收音机工作得不好或完全停止了工作，应该檢查所有焊接点的可靠性，在綫圈的各抽头和引出綫之間是否有偶然碰綫的地方等。檢波器和听筒可以放在正常的收音机上来檢查。

在轉換开关上往往容易出故障。在这种情形下，接收会有長时间的中斷。天綫和树枝或房頂的接触、天綫或地綫的导綫或引入綫的氧化也可以成为收音机工作变坏的原因。这些毛病很容易由仔細檢查天綫或地綫的引入綫上發覺。

在可变电容器調諧式收音机中，可变电容器的定片可能和



圖 14 通断試驗器

动片碰在一起。这时，收音机就不响了。检查的方法是：把电容器接在由电池组和听筒组成的电路中（这时要把焊在电容器上的导线除掉）。消除可变电容器短路的方法是：用小刀细心地把弯曲的各片弄直。

利用电池组和听筒（通断试验器）也可以检查任何一段联结的可靠性（图14）。

安装得结实、精确，同时所有的联结都经过热焊的收音机，将很少发生故障。

### 自制的零件

在矿石收音机中，最好应用现成的塞孔、转换开关和接线柱。接天线和地线用的接线柱可以用带螺帽的螺钉来代替（图15）。

塞孔可以用用过的小口径步枪的子弹壳、金属丝或一小片铁皮来做。塞孔的做法，从图16上可以看出。

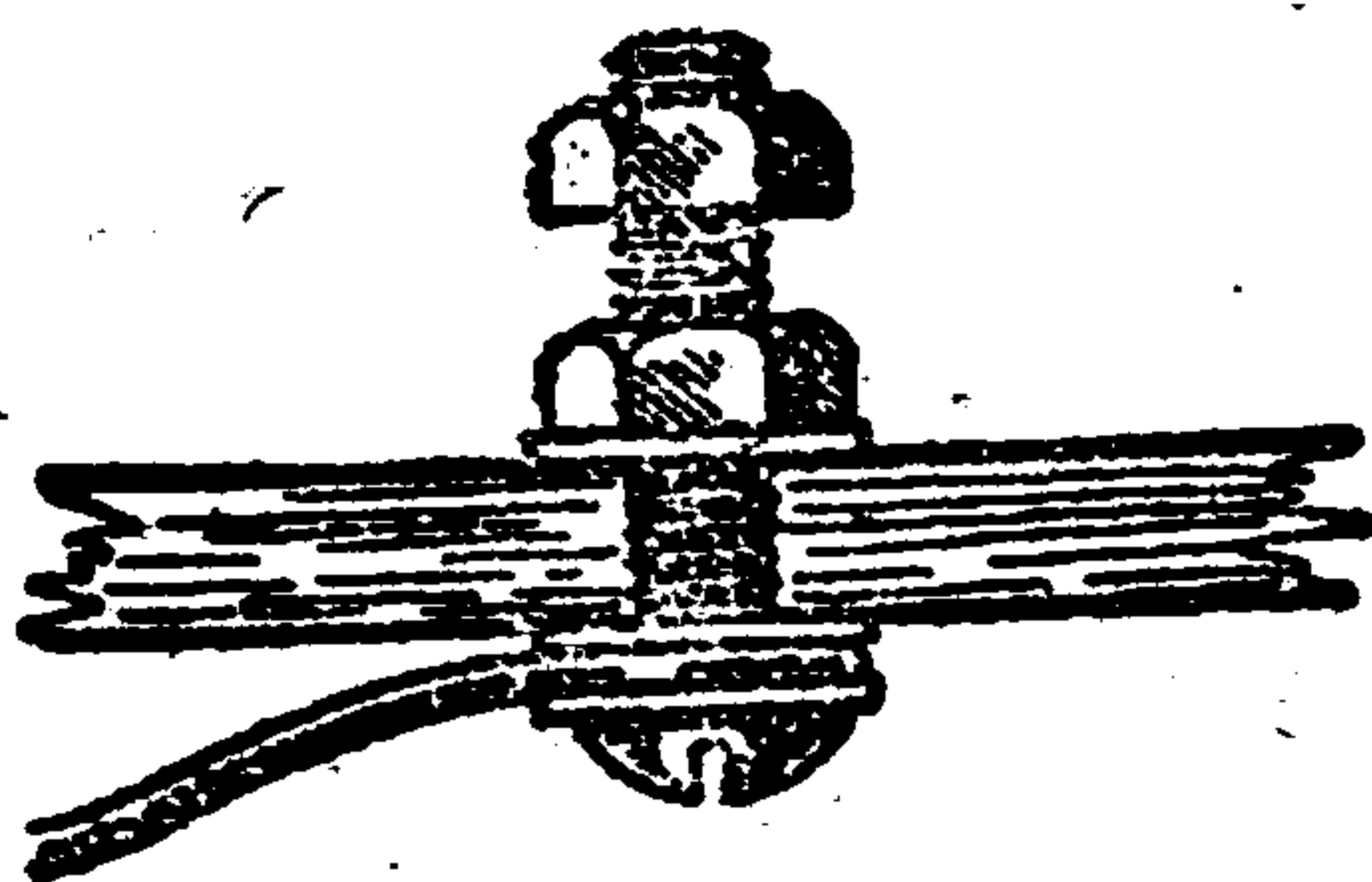


图15 用带螺帽的螺钉制做的接线柱

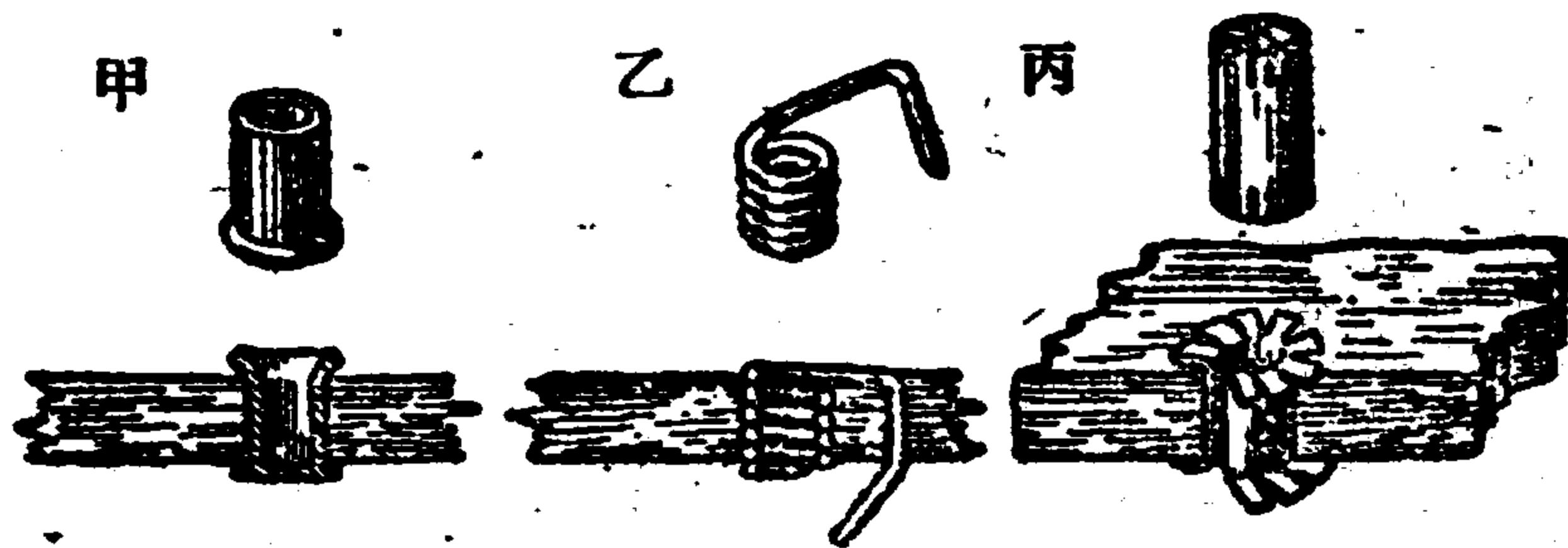


图16 自制的塞孔

甲—利用子弹壳；乙—利用金属丝；丙—利用铁皮。

转换开关可以用长度为40毫米、宽度为5—8毫米和厚度为1—1.5毫米的铜片或黄铜片来做。用钉子在片上钉一个木柄。



可以用粗銅繞制成的方形小鈎來作轉換開關的接觸點(圖17)。



圖 17 自制的轉換開關