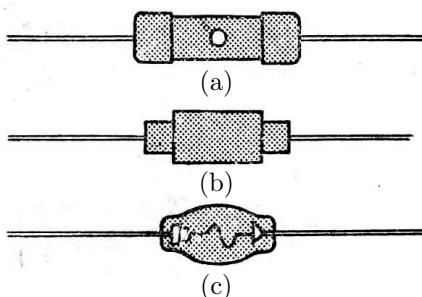


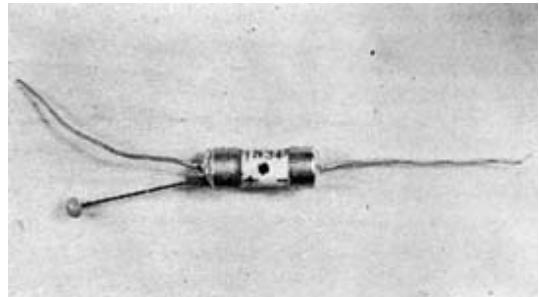
1N34 をトランジスターに改造して “单石”再生式高感度ラジオを作る

1. 1N34 に大手術をする

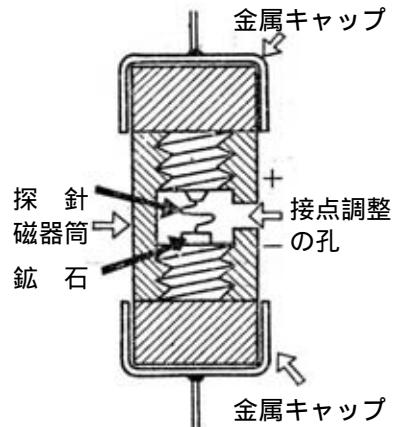
ゲルマニウム・ダイオード(二極鉱石)にはいろいろの種類がありますが、現在比較的容易に入手できるものには、1N34 のほか、1N35、1N38、1N54などがあります。同じ 1N34 でも、第 1 図 (a),(b),(c) の例のように外装形状に二、三の種類があります。これらのうちで読者諸君が手細工で容易に三極鉱石に改造できる形状は第 1 図 (a) の例の製品で、この内部構造は大体第 2 図に示すようにできています。



第 1 図



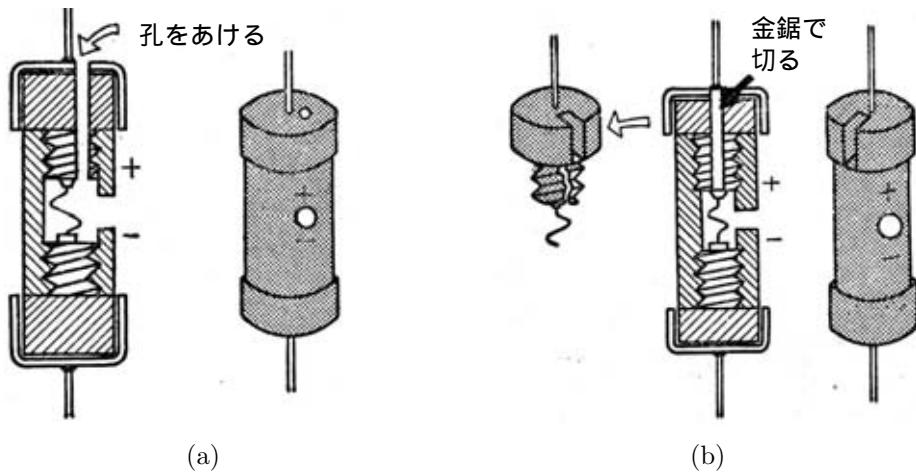
トランジスターに改造した 1N34 ゲルマニウム・ダイオード



第 2 図

さて、この 1N34 に探針を 1 本ふやすには、まず第 3 図 (a) の例のように、"+" 極(探針側)キャップを通して、ちょうど虫が喰ったように直径約 2mm の孔をあけるか、同図 (b) の例のように、"+" 極に金鋸で切れ目を作るかの方法で、別の探針を挿し込む部分を作ります。

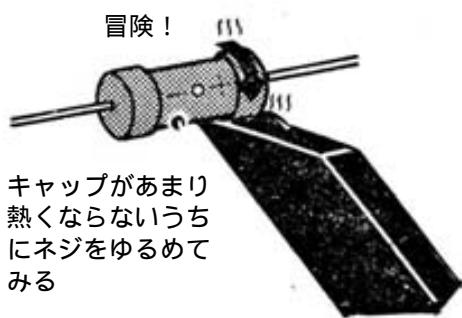
"+" 極(探針側) "−" 極(鉱石側)どちらのキャップも、第 4 図の例のように、ハンダごての先でちょっと温めますと、キャップを調整して固定してある接着剤が軟かくなって締めてあるネジを弛めることができます。これはちょっと冒険で



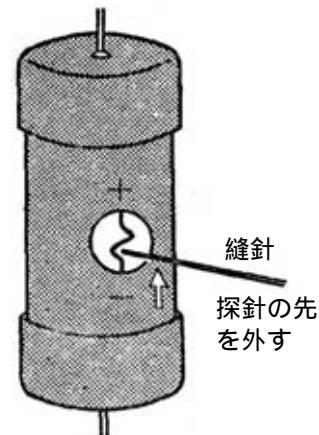
第3図

すからネジが弛みましたら手早く冷やすことです。

接点部分を融着してある製品は、キャップに手をつける前に、第5図のように横の孔の充填物を縫針などの細い針先で取り去り、さらになかに充填してある軟いポマードのような充填物をソーッと取り除いて、鉱石表面に融着している探針の先を外します。



第4図

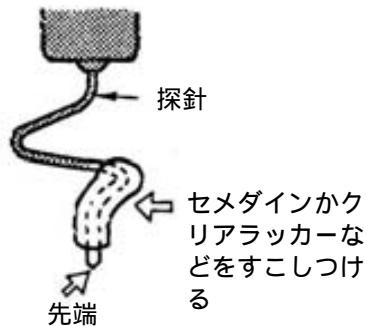


第5図

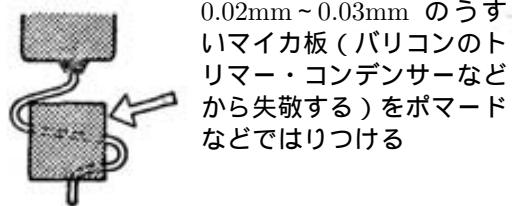
2. マチ針で探針を作る

“+”極の探針を挿入する部分の工作ができましたら、これまでの“+”極の探針の先のまわりに、第6図の例のように、センダインなどの接着剤とか、クリヤラッカーなどの薄い被膜を作るか、第7図の例のように0.02~0.03mmぐらいの薄いマイカ板を約1.5mm角ぐらいに切って、これをポマード、ワセリンなどで探針の先にはりつけて他の挿入した探針と接触するのを避けます。

別に挿入する探針は第8図の例のように、マチ針、真空管のグリッドなどに使っ

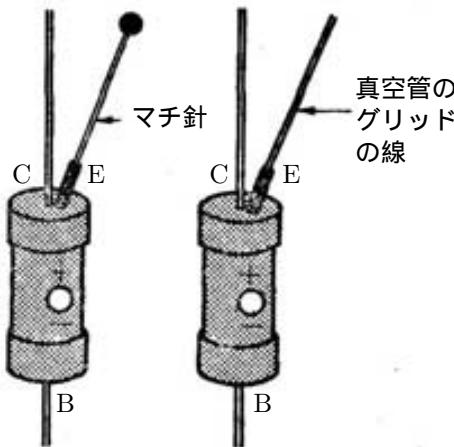


第6図



第7図

てあるタンクステン線などの先端を目の細かいオイル・ストーンを使って、第9図の要領で研磨して、先をとがらせ挿入します。



第8図

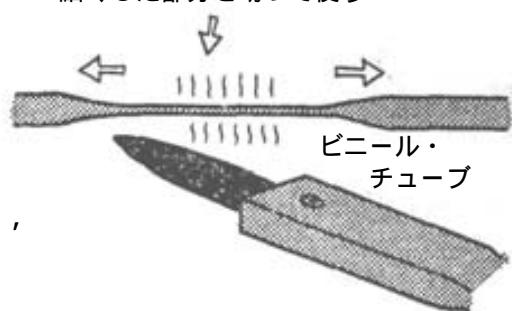


第9図

この探針を挿入する部分は、内径約1~1.5mmの細いビニール・チューブを第10図の例のように、ハンダごての加熱部分に近づけて温めながら引き延ばし、内径がちょうど探針の外径になり、そのビニール・チューブ外径が、前に工作した“+”極の孔または、切れ目に通るような太さにします。

このビニール・チューブができましたら、
“+”極の孔または切れ目に通してセメダイ
ンなどの接着剤ではりつけ、探針が挿入できることを確かめながら、1N34の磁器
筒に“+”極をネジ込みます。

細くした部分を切って使う



第10図

3. テスターで接点を調べながら探針位置を調整する

“+”極をネジ込むとき，“-”極のキャップのネジを少し弛めておいて，“+”極を全部ネジ込んでから，ソーッと“-”極をネジ込みます。このとき第11図の例のようにテスターのオーム計で接点の正方向と，逆方向の抵抗をチェックしながら“-”極をネジ込みます。

テスターのオーム計をあてるとき注意することは，テスターがリードを互にショートしたとき，つまりオーム計の針が一ぱい振れたとき，テスター・リードに流れる電流が約1mAのレンジ，つまり， $800\mu\text{A} \sim 1\text{mA}$ のメーターを使っているテスターでは， $\times 100$ のレンジで，チェックすることです。

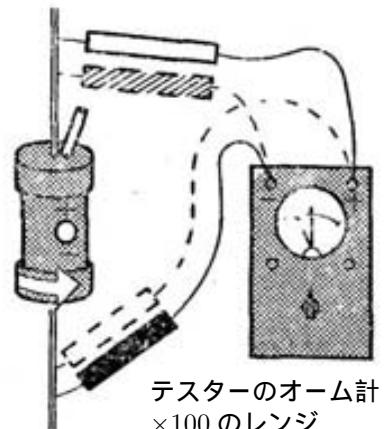
$\times 1$ のレンジでは，テスター・リードをショートしたときに，約100mAの電流が流れてはじめてオーム計の針が一ぱい振れるのですから，このレンジで接点を調べますと正方向のときには，20mA以上90mAなどという過大電流が接点を流れるために，鉱石の表面を焼損することがあります。

さて“+”極，“-”極の調整が終りましたら，別の探針を“+”極側のビニール・チューブを通してソーッと挿入して，これまでの探針のそばに接近した点で，鉱石の表面に軽く接触させます。この探針はあらかじめちょっと曲げておいて，接点の位置を多少加減できるように工夫します。マチ針でできた探針は腰が強いですから，わずかに鉱石表面に接触しているという状態にしておき，テスターのオーム計で第11図と同様な要領でチェックしながら接点を最良の状態に調整します。

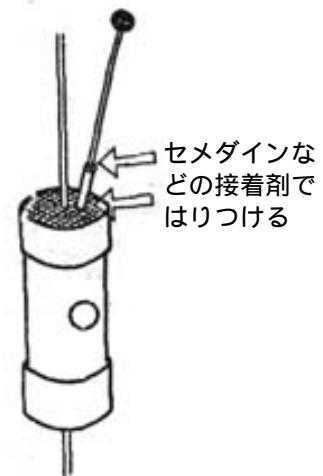
接点の最良状態は，テスターのオーム計で正方向と逆方向の抵抗比をチェックしたとき，約1:10以上あるかどうかで見分けます。

前からの“+”極探針と，別に挿入したいま一つの探針との間隔はできるだけ接近する方がよいのですが，表題のような再生式ラジオの実験をする程度では，その相互の間隔が約0.05mm以上になっても実用になります。

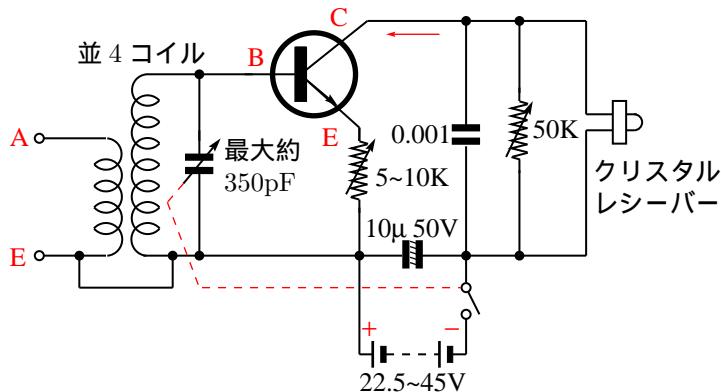
2本の探針を大体最良状態に調整できましたら，第12図のように，セメダインなどの接着剤で，探針が動かないように“+”極キャップに接着固定します。



第11図



第12図



第 13 図

カットの写真は、国産 NEC 製 1N34 を三極鉱石に改造した一例で、充分実用になるものです。

4. “单石”再生式高感度ラジオを組立てる

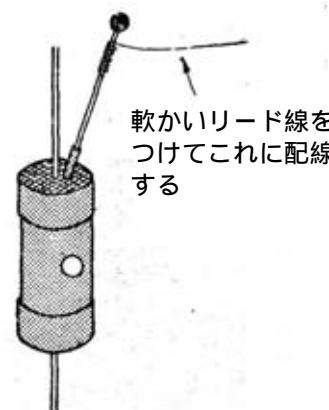
第 13 図は三極鉱石に改造した 1N34 を使って組立てられる “单石” 再生式高感度ラジオの一例です。

高周波コイルは、約 $200\mu\text{H}$ の同調コイルと低インピーダンス型アンテナ・コイルが巻いてある並四コイル、または、5 球スーパー用アンテナ・コイル、バリコンは最大容量約 350pF のシングル・バリコン、再生調整用抵抗は最大 $5\sim 10\text{k}\Omega$ 、感度調整用抵抗は最大約 $50\text{k}\Omega$ いずれもラジオ用バリオーム。レシーバーは普通のポケット・ラジオ用のクリスタル・レシーバー、乾電池はポケット・ラジオや補聴器などに使われる、○型乾電池で、電圧は、 $22.5\sim 45\text{V}$ そのバイパス・コンデンサーは $10\mu\text{F}/50\text{V}$ の電解コンデンサーというわけで、これまでのラジオ用部分品で全部お膳立てができます。

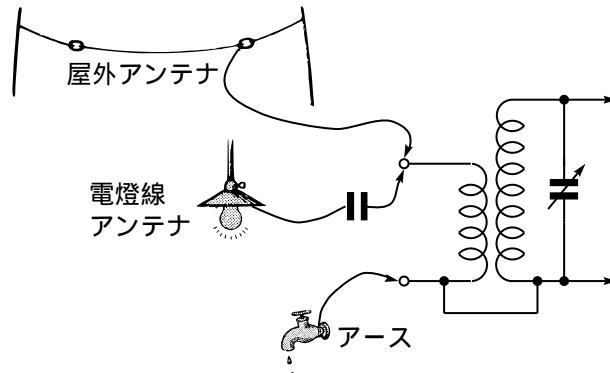
組立てる要領には、とくにむつかしいことはありませんが、つぎの点に注意します。

a. 別に挿入した探針には、第 14 図の例のように、柔いリード線を別にハンダづけまたは巻きつけておいてこれに配線をハンダづけすること。直接配線を接ぎますと、探針の接触状態がかわることがあります、

b. 二つの探針は、どちらを放子（エミッター）、集子（コレクター）に使っても差支えありませんが、別に挿入した探針を放子、これまでの “+” 極探針を集子に使います。



第 14 図



第 15 図

c. 電源の乾電池の極性を間違えますと、集子抵抗が小さいときには鉱石を焼損することがありますから乾電池の極性を間違えないように注意し、一度取りつけたら、簡単にははずせないように、配線を直接ハンダづけするか、バンドをかけて締めつけるように作ります。

d. スイッチ付バリオームを使うときは、これまでの高一ラジオ用に使われている $10k\Omega$ の S 付バリオームを使い、スイッチ ON の状態で、抵抗最大つまり $10k\Omega$ で次第に抵抗が小さくなるように、配線します。

5. すばらしい感度

配線と乾電池の極性接続に間違いないことを確めましたら、第 15 図のようにアンテナ端子に、屋外アンテナとか電燈線アンテナ、アース端子にアースのリード線を接いで、集子抵抗を最大にして電源スイッチを ON にします。スイッチを ON にして同調バリコンをまわしますと、レシーバーには、サーという雑音と一緒にこれまでの鉱石ラジオと同様な音量か、いくらか感度がよい程度に聴えてきます。

つぎに一つの放送電波に同調をとり、集子抵抗を加減して、サーという雑音と放送が最大に聴えるように調整します。集子抵抗をあまり小さくしますと、かえってジリジリという雑音が大きくなり、放送の音量は低下しますから、ジリジリ雑音が出ない範囲に集子抵抗を調整します。つぎに、放子抵抗のバリオームをまわして抵抗を次第に小さくして行きますと、レシーバーに聴えるサーという雑音と、放送が次第に大きくなり、これはすばらしいという点を超えるとポコン、ピーと再生が起きます。

再生が起る前の点で聴きますとすばらしい高感度で放送が楽しめます。また夜間屋外の大きいアンテナを使いますと日本内地はもちろん外地の放送もキャッチ

できます。

6. 再生が起きないときは

もし再生が起きないとか、感度がわるいというときは、放子、集子の双方とも、正方向と逆方向の抵抗比が少なくとも 1:10 以上あるか、どうかを、テスターの $\times 100$ のレンジのオーム計でチェックします。

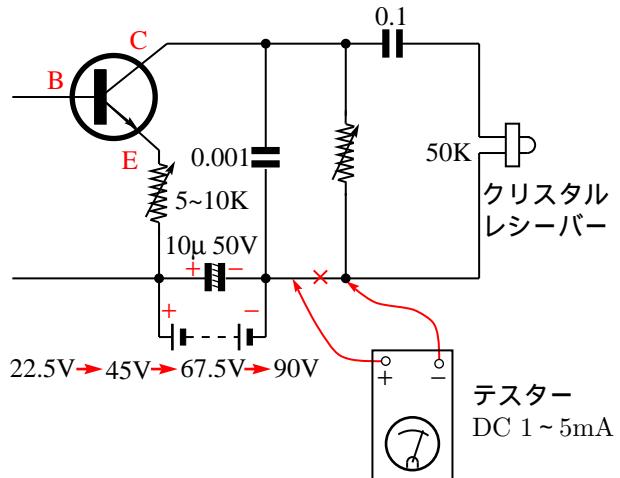
この抵抗比が約 1:10 以下、たとえば 1:3 とか 1:5 ぐらいになり、その正方向の抵抗が約 $1k\Omega$ 以下ですと、再生が起りにくいようです。またはじめから、正方向と逆方向の抵抗比がわるい二極鉱石を改造したのでは思うように動らかないことがあります。大体はじめの抵抗比が 1:100 以上あるような二極鉱石を改造したもののならば、その接点の調整をうまくやれな、必らず再生が起り、感度がよくなります。

もし、再生がどうしてもかからないときは、電源の乾電池端子電圧を 22.5V から、45V, 67.5V, 90V というように次第に高くしてみます。このとき第 16 図のように、テスターの直流電流計を 1 ~ 5mA のレンジにして、集子回路に接ぎ、集子回路の電流をチェックします。もし電圧を上げて行くときに、集子回路の電流が 1 ~ 2mA を超えるときは、集子抵抗のバリオームを $100k\Omega$ にして前と同様な調整を繰返します。

乾電池を取りかえるときは、そのバイパス・コンデンサーの電解コンデンサーを耐圧が高いものに取りかえるほか、第 16 図のようにクリスタル・レシーバーに直流高圧が加わらないように $0.1\mu F$ 程度のコンデンサーを入れます。

以上でゲルマニウム・ダイオードを改造してトランジスターを作り、これを使って再生式ラジオの製作までを述べてまいりました。

なにぶんにもトランジスターは数千円もするので、この実験をしたくとも手がでなかつたのですが、こうして自作すれば数百円でできますから読者諸君のこ実験をおすすめします。



第 16 図

(内田秀男)

PDF 化にあたって

本 PDF は、

『無線と実験』(1954 年 7 月号)
を元に作成したものである。

PDF 化にあたり、旧漢字は新漢字に、旧仮名遣いは新仮名遣いに変更した。

ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを

ラジオ温故知新

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/>
に収録してあります。