

11. 電 子 管

ELECTRON TUBES

電子管は電子機器用能動部品として長い年月をかけて発達してきただけに、比較的低価格で一般に高い性能が得られるとか、それぞれの用途に非常によく適合した特性あるいは品質のものが作られるとか、量産技術が確立されていて均質性や信頼性が高いとか、一時的な過電圧に対してじょうぶであるとか、その他多くの実証ずみの特長を持っている。近年これらの事実が使用者のかたがたに再認識されたのか、電子管の需要は依然活発で、特に海外から需要の増加が著しい。昭和39年度の日立製作所の開発、改良もまたこのような特長を生かすことを目標に進められ、それぞれその用途に十分適した性能の品種が多く製作された。

11.1 ブラウン管

11.1.1 テレビ用受像管

日立 19AQP4 は 6.3V, 0.3A ヒータをそなえ、ヒータ以外は 19XP4 と同じ性能を備えている。

12形 110度偏向 20mmφ ネック管として、310TB4 (3.15V, 0.6A ヒータ), 310YB4 (4.2V, 0.45A ヒータ) および 310WB4 (12.6V, 0.05A ヒータ) を開発した。310WB4 は特にトランジスタテレビ用として作られ、全長も 237mm 以下である (第1図参照)。また 310MB4 は偏向角を 90度にして偏向用トランジスタの負荷の低減を図った。

11.1.2 カラーテレビ用受像管

16CBP22 (400RB22) は 16形 90度偏向管で色、純度の一様性、モアレパターンの除去など多くの改良を施した 16形 90度偏向管の決定版である。日立 H8284 は世界で初めての 19形 90度偏向管で使用電圧 18~20kV, 全長 444±10mm でワイドスクエア形を採用している (第2図参照)。

11.1.3 観測用ブラウン管

進行波偏向系を用いた広帯域ブラウン管 H8129 を開発した。日立 H8129 は 0~300Mc までのシンクロスコープに用いられるように設計されている。最大部直径 133mm, Y軸偏向率約 5.0V/cm, 使用電圧約 10kV である。

11.1.4 撮 像 管

日立 8507 は 1形ビジコンで、第4グリッド(メッシュ)と第3グリッドとを分離し、第3グリッドにメッシュ電圧の約 0.6 倍の電圧を印加することにより中央解像度約 1,000 本、周辺解像度約 700 本という高性能が得られている。

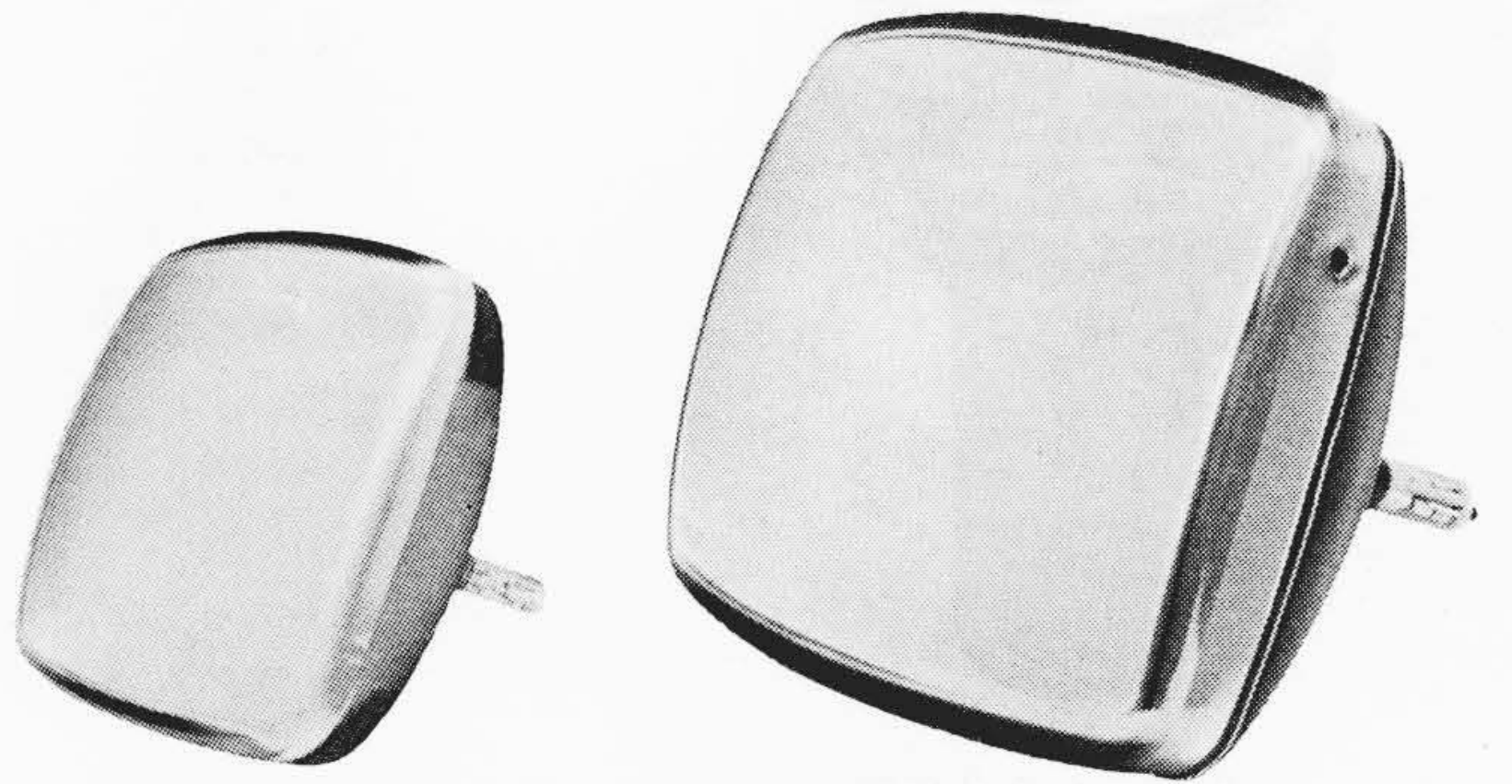
日立 4427 はインタビューカメラ用として特に開発した 1/2 形ビジコンで、全長 85±2mm, 直径 14.3mm であるが、解像度約 450 本というすぐれた性能を有している。トランジスタ化カメラ用なのでヒータは 6.3V, 0.1A に作られている (第3図参照)。

11.2 送信管およびマイクロ波管

11.2.1 セラミック送信管

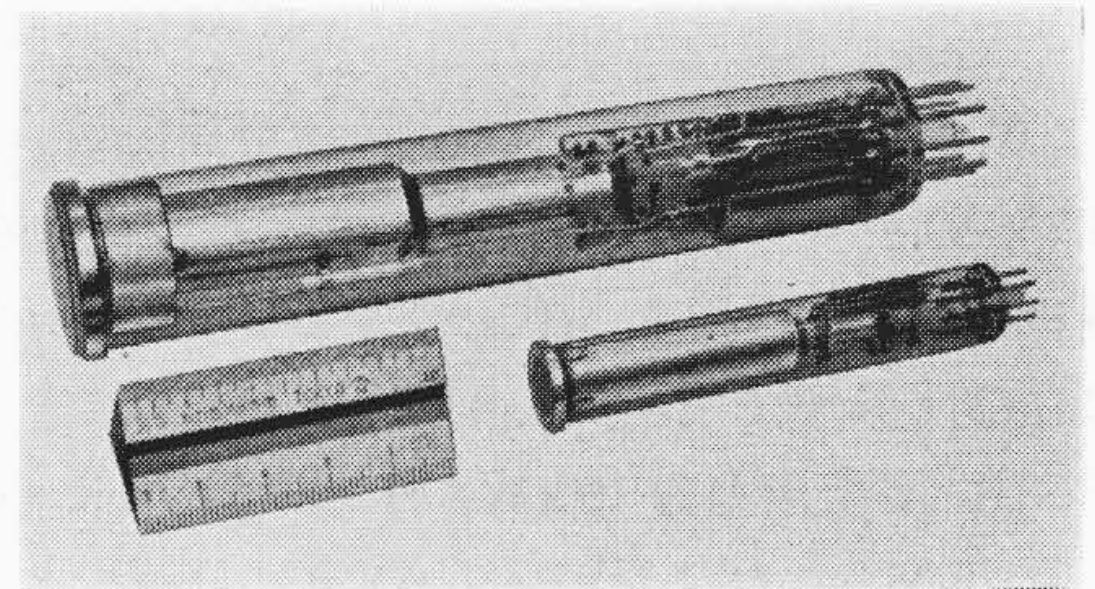
セラミック封止の小形3極管 2T72, 2T72R が完成した。これは日本放送協会技術研究所のご指導により、VHF および UHF 帯における小電力の増幅管として、テレビジョン放送(サテライト)をはじめ多用途に使用する目的で開発されたもので、同軸、放電加工グリッド構造の高性能管で、伝導冷却形(2T72)と強制空冷形(2T72R)があり、いずれも陽極損失は 40W である。

38年度までに、現在わが国の UHF 帯の放送に使用される電力増

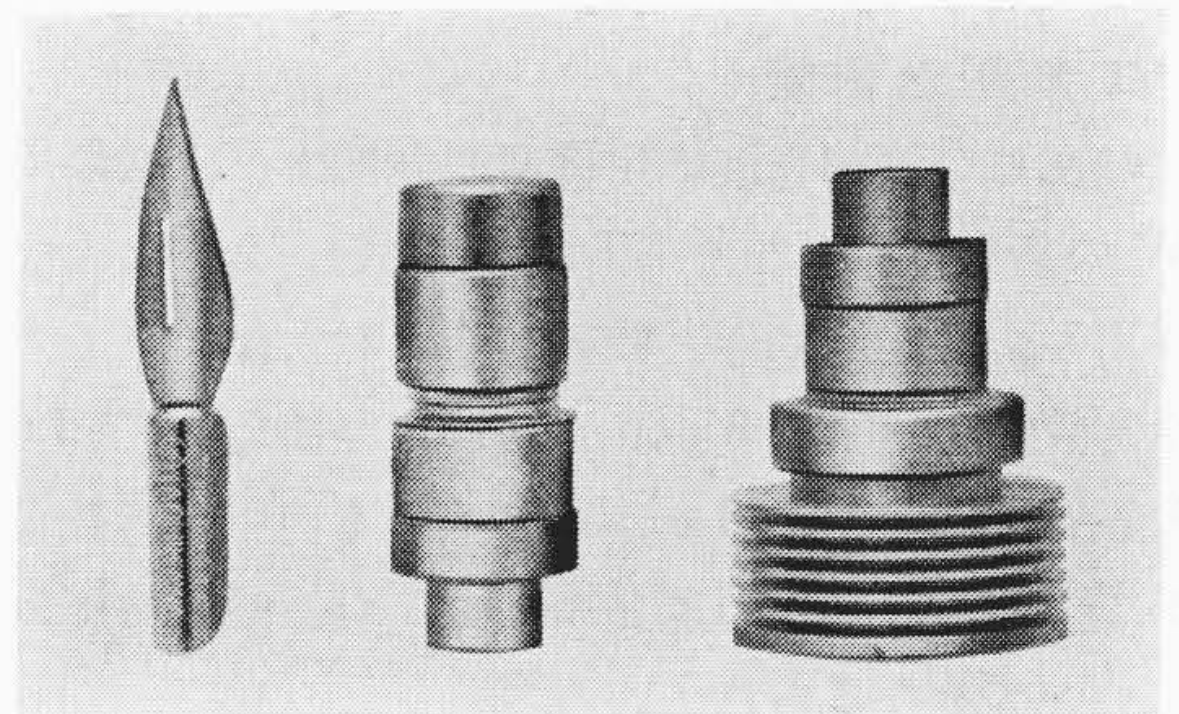


第1図 日立310WB4

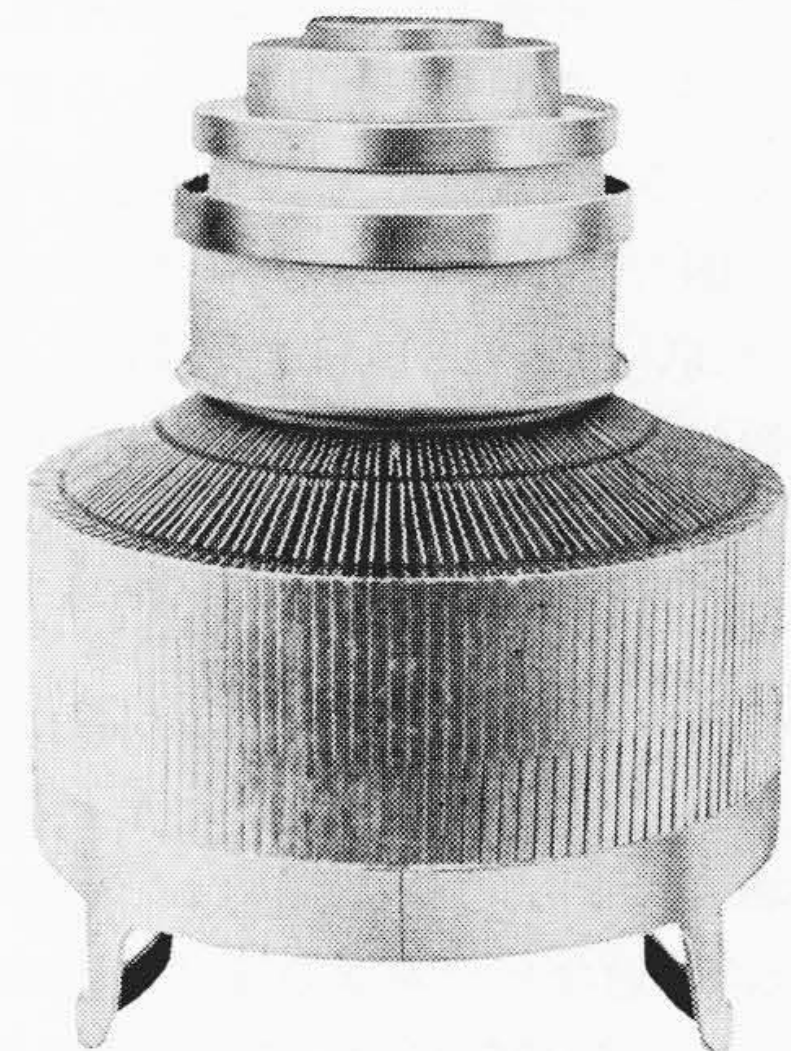
第2図 19形90度カラーブラウン管 H8284



第3図 日立 8507 および 4427

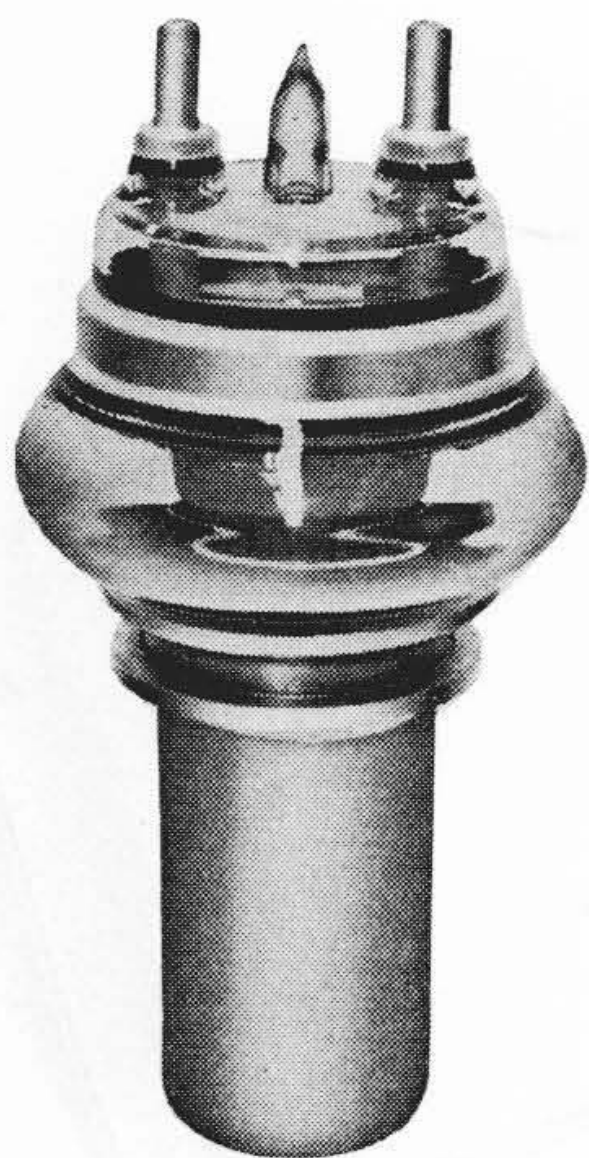
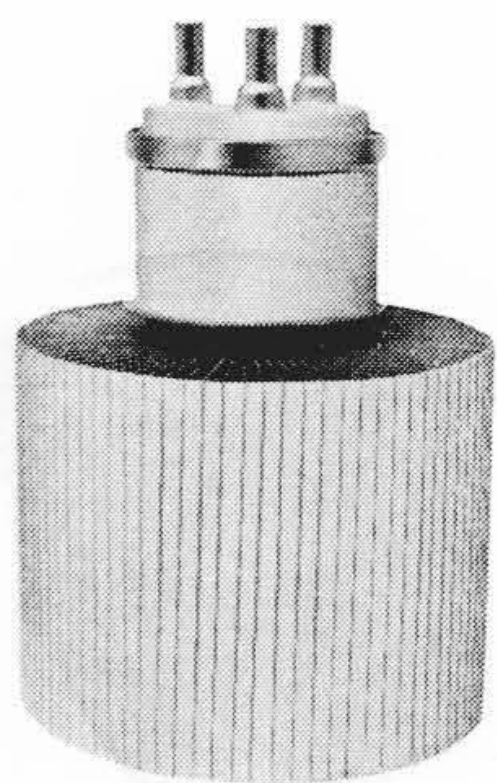


第4図 左: 伝導冷却3極管 2T72
右: 強制空冷3極管 2T72R



第5図 強制空冷4極管 8F55R

幅管の全品種の開発を終わり、さらに VHF 帯の放送用送信管の開発を進めてきたが、39年度には VHF 帯の FM およびテレビジョン放送用として、メッシュフィラメント形陰極、同軸セラミック封止の4極管 7F60RA, 8F50R, 8F55R を完成した。7F60RA は NHK

第6図 水冷3極管
8T76第7図 工業用セラミック封止3極管
7T33R

のご指導により、従来テレビジョン放送に使用されていた7F60R(陽極損失1.2kW)をセラミック封止化しさらに出力の向上を図り、7F31R(陽極損失2.5kW)にも代わりうるように設計されたもので、7F60Rと同じ風量で陽極損失2kWまで許容できる高性能管である。8F50R(C級出力約10kW)および8F55R(C級出力約15kW)は短波、FMおよびテレビジョン放送に好適できわめて単純化された同軸封止電極構造を採用しているため高性能であるとともに高い信頼度を有している。

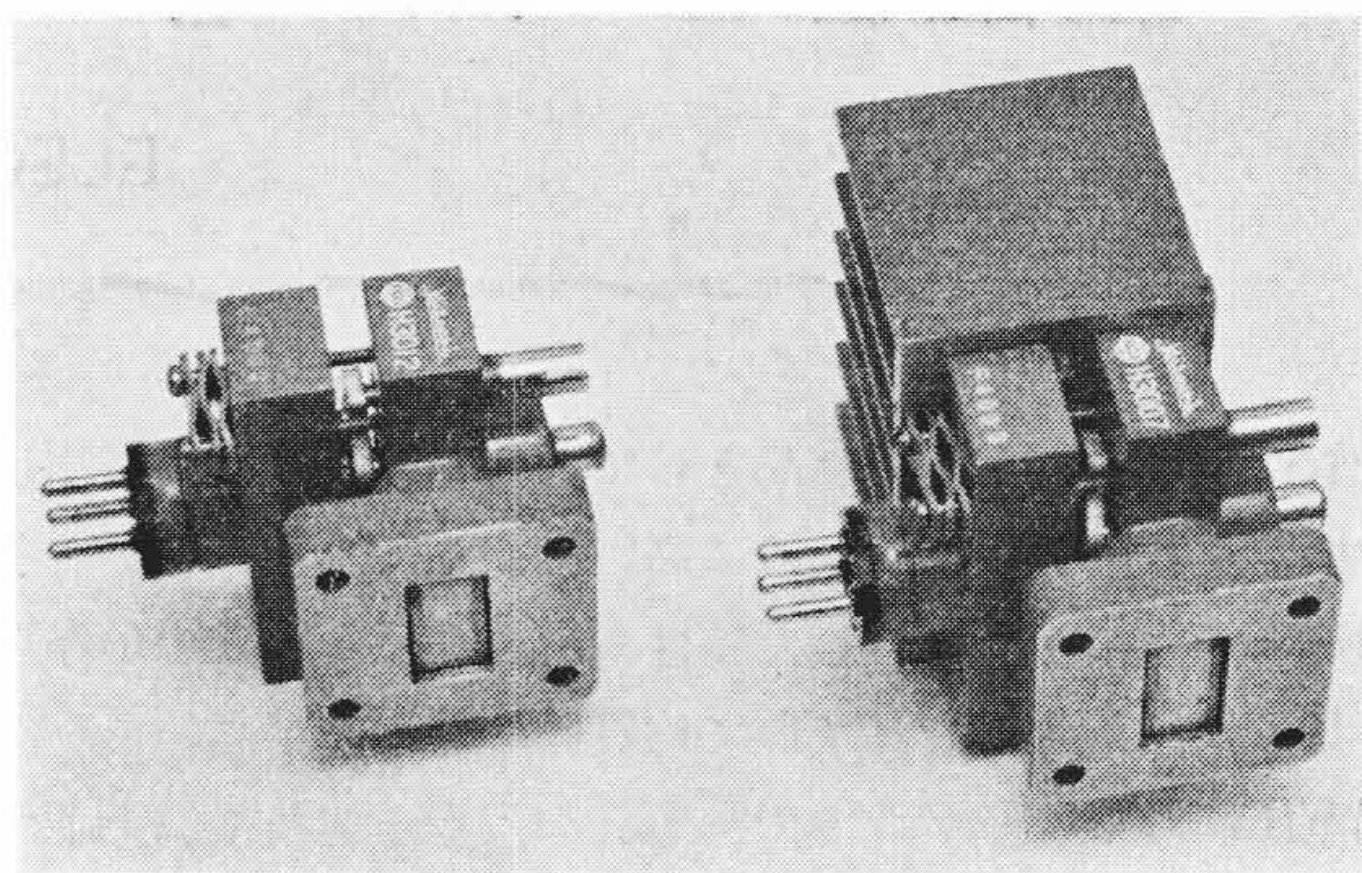
11.2.2 工業用送信管

高周波加熱あるいは超音波応用機器の発振または増幅用として出力約20kWの新形水冷3極管8T76が完成した。大きな直径と短い電極を採用し、低電圧動作と機械的強度の大きな点ですぐれている。蒸発冷却管シリーズに8T66と9T73を加えた。8T66は上記8T76の蒸発冷却形、9T73はわが国最大のもので出力約250kWをうることができる。これらの蒸発冷却のための標準冷却装置はすべての管種についてそろえられている。

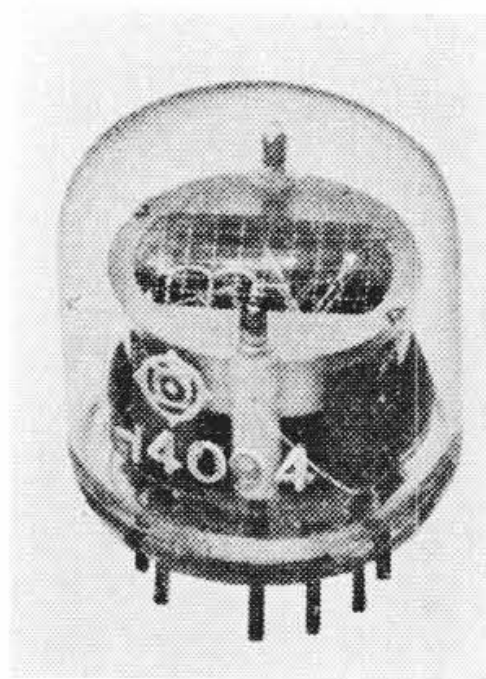
誘電加熱装置の発振管として好適な3極管が3品種完成した。5T68は自然空冷形でカーボン陽極を用いておりC級出力約1.2kWで、小形の誘電加熱装置に好適である。強制空冷管H4045は横吹きラジエータのため、必要な風圧が小さくセットの設計が容易であり、C級出力約4kWをうることができる。強制空冷管7T33Rは工業用送信管としてわが国ではじめてセラミック封止を採用したものであり、特に周波数の高い領域での誘電加熱装置に好適であり、従来の比較的低い周波数では不可能であったある種の合成樹脂の加工に効果を発揮するものと考えられる。セラミック封止であるため機械的強度が大で、管壁の吸込み現象の恐れなどもなく、過酷な使用条件に対して安全度が高く、比較的小形でありながら出力約7kW(C級)が得られる。

11.2.3 小形送信管

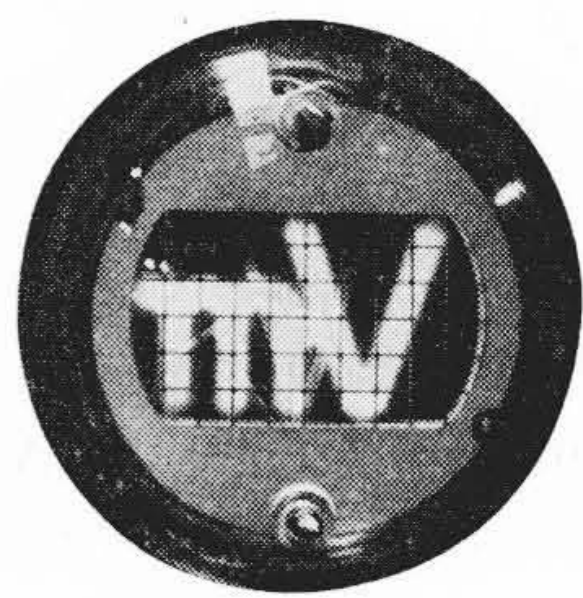
UHF移動無線機に好適なビーム電力管1B16が完成した。これはすでに発表されている1B15(C約出力級12W)のヒータ電圧を変更したものである。近年、自動車に交流発電機が採用され、バッテリー平均電圧が従来に比べ高くなったため、6.3Vあるいは12.6Vの電圧定格が寿命の点などから不適当になり、新たに6.75V/13.5Vをヒータ定格電圧とする移動無線機専用管を開発したもので、長寿命を期待できる。



第8図 クライストロン H3012, H3007

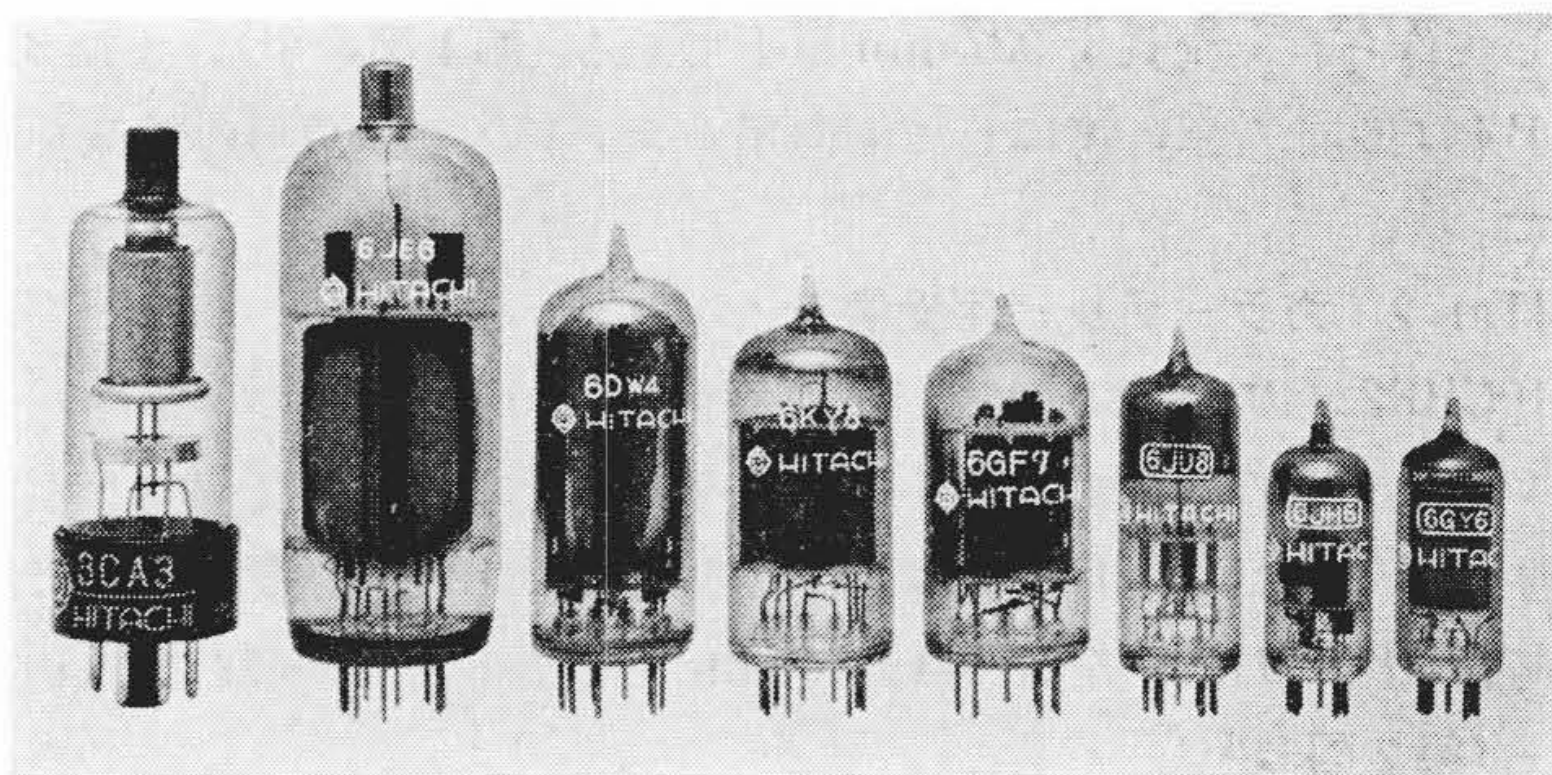


(a)



(b)

第9図 記号表示管 a CD33 b CD33 点灯時



(左から 3CA3, 6JE6, 6DW4, 6KY8, 6GF7, 6JU8, 6JH6, 6GY6)

第10図 カラーテレビ用受信管

11.2.4 マイクロ波管

全セラミック封止クライストロンH3007, H3012が完成した。周波数範囲12.2~12.7Gcで、12Gc帯のマイクロ波通信の送信あるいは局部発振用として好適である。H3007は冷却フィンを持つ自然空冷形、H3012は強制空冷形であり、いずれも出力窓に特殊な設計のセラミック窓を採用しているため高能率であるとともに、信頼度の高い特長を有している。

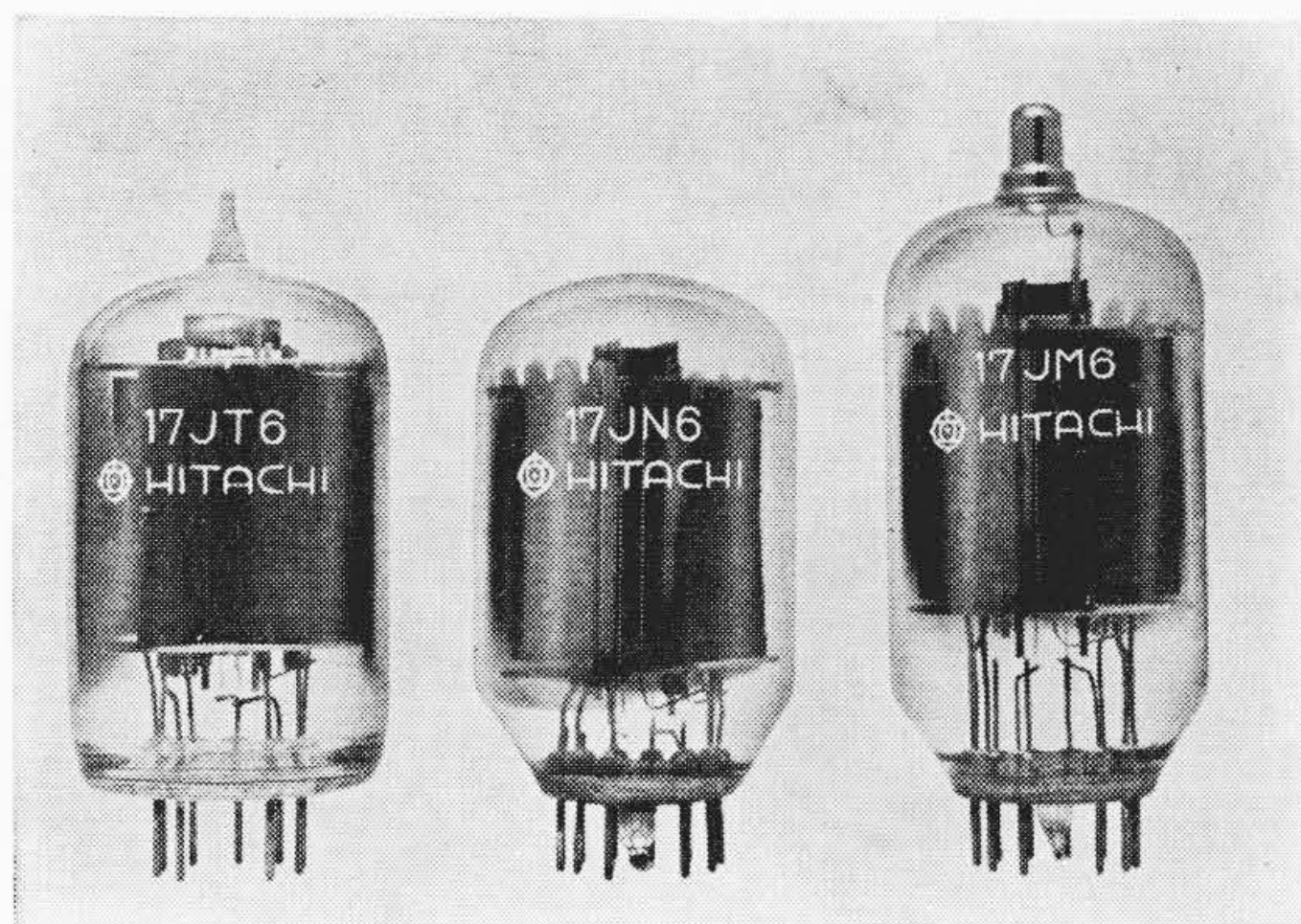
11.2.5 表示管

数字表示管CD53R(標準形)、CD54R(MT形)が完成した。これらは赤色バルブを使用し明瞭度が高いため、フィルタを付加する必要がない。また数字表示管と組み合わせデジタル計器などに使用される記号表示管CD17(演算記号)、CD33(電圧単位記号)、CD34(電流単位記号)、CD35(抵抗単位記号)のシリーズを完成した。このほか、遠方より見える大形管やスペースをとらない縦形封止の数字表示管など多品種を開発することに成功した。

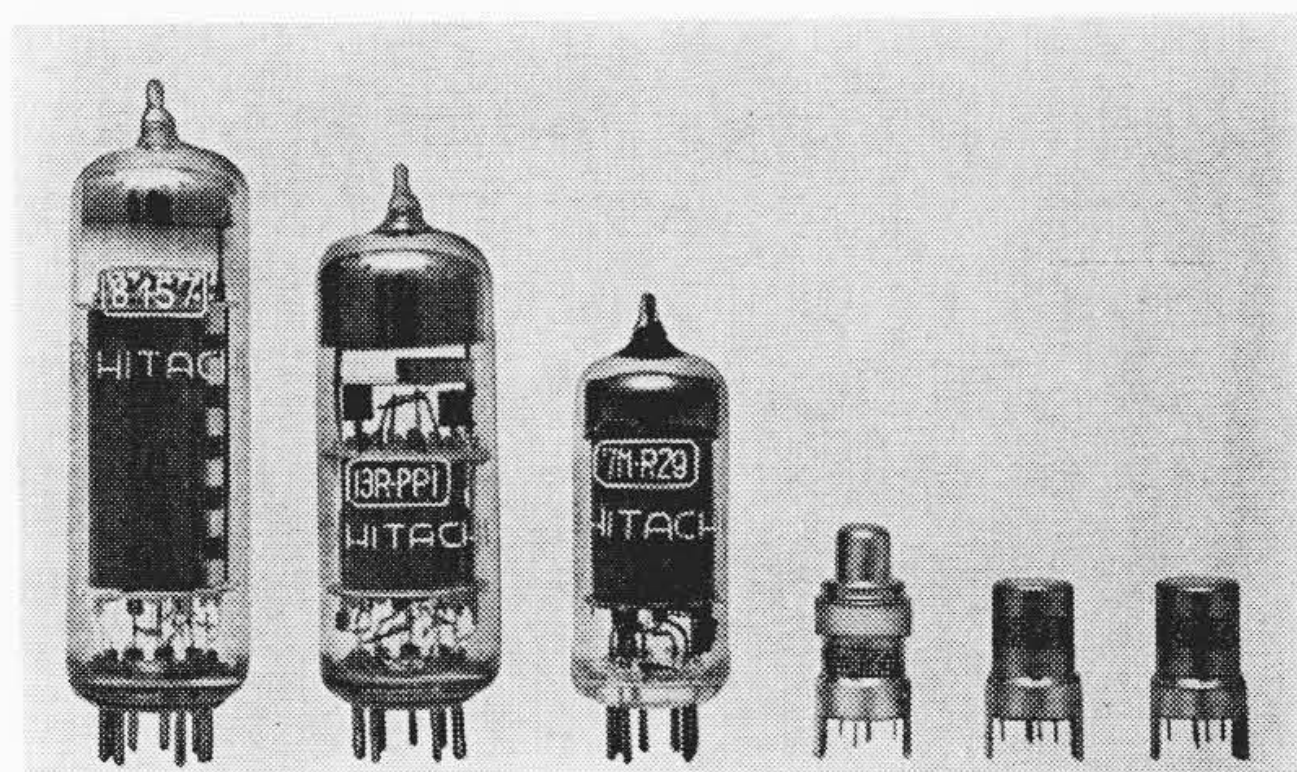
11.3 受信管

11.3.1 テレビ用受信管

カラーテレビ用受信管は従来から各種作って来たが、最近のカラーテレビの急速な発展に備えて、新たに次の8品種を完成した。



(左から 17JT6, 17JN6, 17JM6)
第11図 UHF TV用水平偏向管



(左から 8457, 13R-PP1, 7M-R29, 7NR30, 6N-L7, 8056)
第12図 自動車無線, 測定器用新品種

- 6JU8: カラー副搬送波の位相検波用双2極管
- 6GY6: カラー複調用2重制御5極管
- 6KY8: 広角度偏向用垂直偏向発振増幅用3極5極管
- 6JE6: 水平偏向出力増幅管
- 6DW4: 水平偏向ダンパー用2極管
- 3CA3: 高圧整流用傍熱形2極管
- 6GF7: 垂直偏向発振増幅用複3極管
- 6JH6: 中間周波増幅用セミリモートカットオフ5極管

また UHF 帯でのテレビ放送の本格化につれて、水平偏向管の発生するBK振動による受像妨害の問題も大きくなりつつあるが、これに対しては第3グリッドに正電圧を加えることにより解決できるので、そのために 17JT6, 17JM6, 17JN6 などを開発した。

11.3.2 ステレオ用受信管

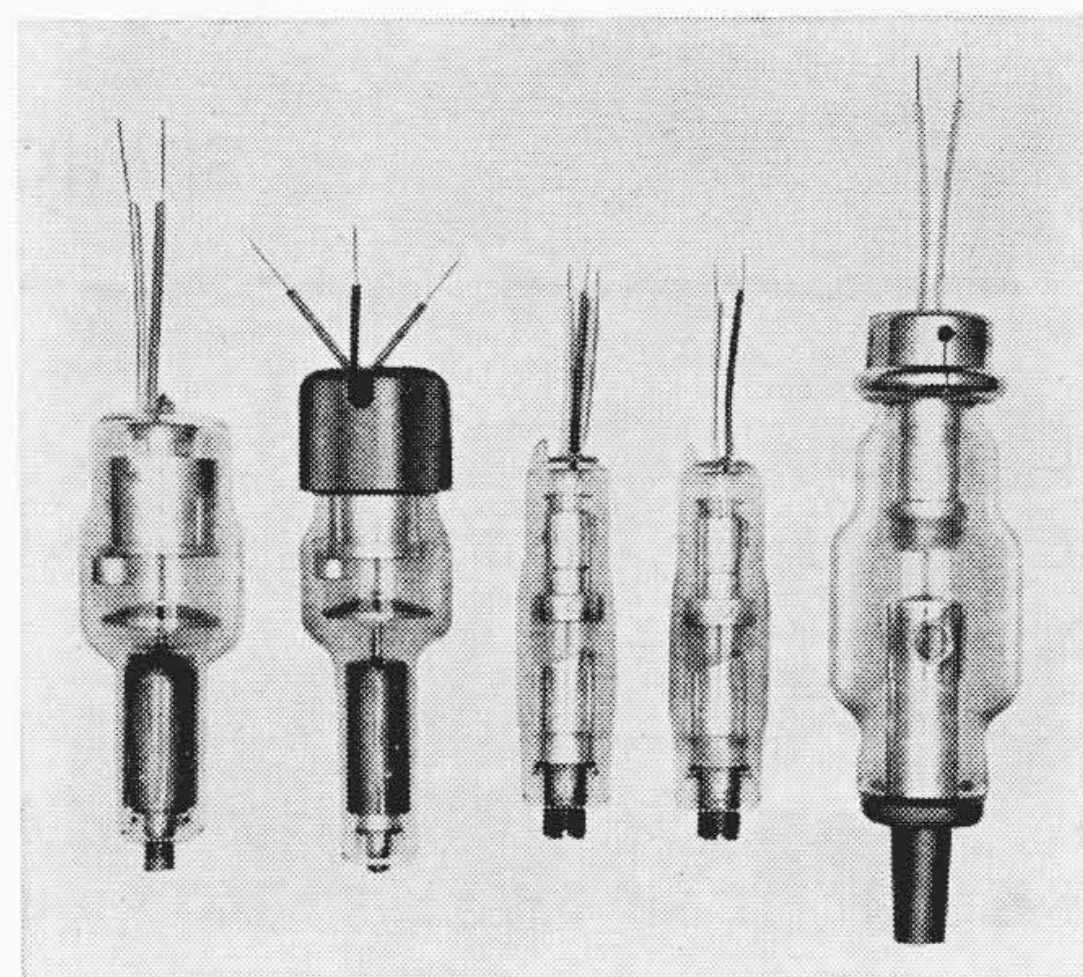
ステレオセットの普及につれて、トランスレス方式の大出力セットの需要がふえ、この目的にそって 25M-P20, 30M-P27, 30CW5 など一連の低電圧動作出力管を充実した。低雑音増幅用としてはニュービスタが好適で、この目的に高増幅率の 6N-H10 を開発した。

11.3.3 通信用受信管

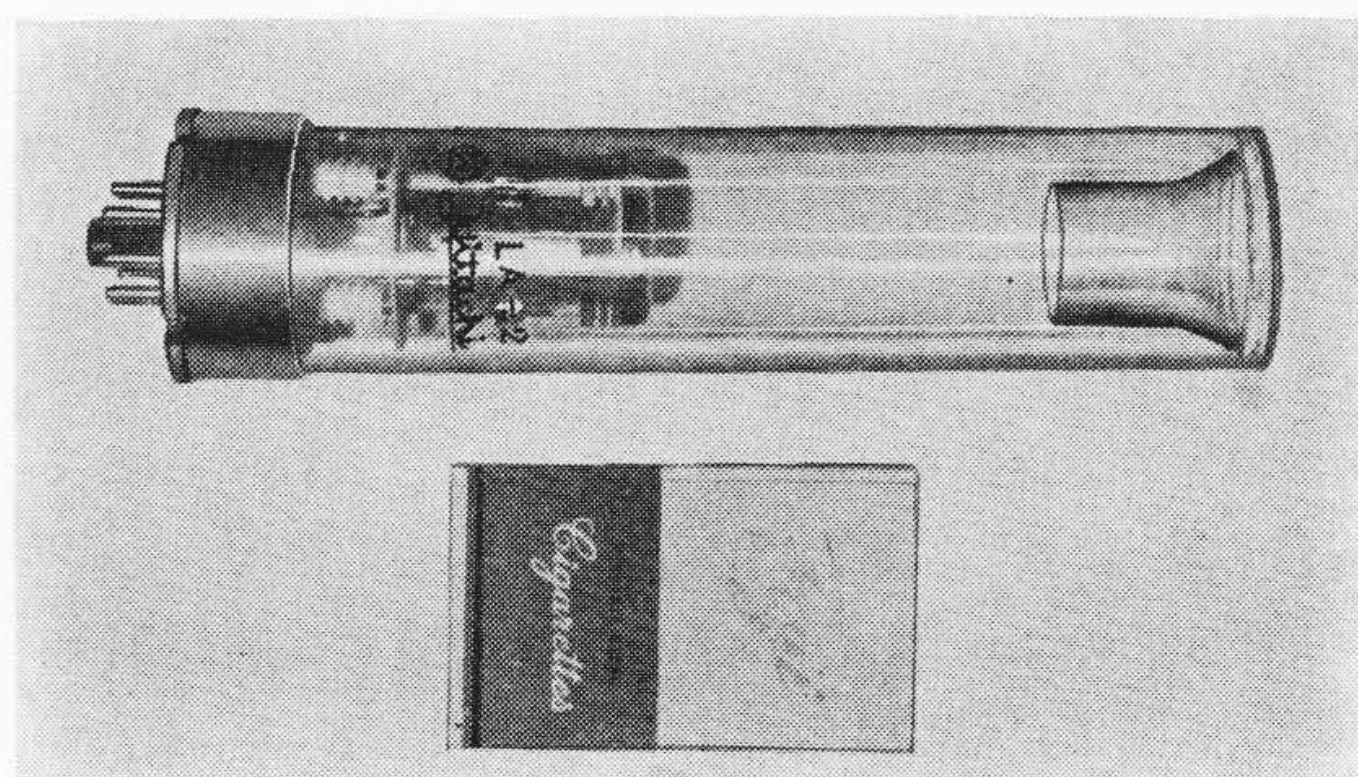
近年自動車に交流発電方式が採用され、その結果電源電圧が在来方式より高目となり、自動車無線用として従来の受信管では信頼性が不満足となってきたので、特に自動車無線用として次の品種を開発した。

品種名	構造	相当品種	用途
8547	双4極	6939	UHF 電力増幅
13R-PP1	双ビーム	6360	VHF 出力増幅
7M-R29	5極	6BH6	RF 増幅
7N-R30	4極ニュービスタ	7587	UHF 励振

測定器用としてはニュービスタがその高信頼性、高安定性のため賞用されているが、従来の 7586, 6CW4 に加えて高入力抵抗増幅管 6N-L7, 8056 を開発した。これらは低い陽極電圧で使用できて、グ



(左より H7022, H7043, H7042, H7046, SIO-200-5B)
第13図 X線管



第14図 ホローカソード放電管 (HLA-2) 70×50

リッド電流が少なく、各種測定器、計算機などに使用されている。

11.4 X線管

診察用X線管としては、最近ヒッターノード（日立回転陽極X線管）が、その特長を認められて需要がいっそう増加し、新装置用には、数量的に固定陽極X線管をしのぐようになった。新品種としては、100kVp 小形ヒッターノード H7022 や、胸部間接撮影装置用の 100kV コンデンサ放電式 X線管 H7043, H7042 および H7046 などを開発した。H7022 は焦点が 1.8mm と 0.8mm の外国製品と互換性のあるヒッターノードである。また H7043 は焦点 2mm の小形三極ヒッターノードで、従来最大 90kV で使用した DOR-407 A と、外形寸法が同一である。次に H7042 は焦点 3.5mm, H7046 は焦点 5mm の固定陽極X線管で、それぞれ従来最大 80kV で使用した DG-3546, DG-5046 と、外形寸法が同一である。

工業用X線管では、自己整流 200kV X線管として、すでに SIO-200-5 を完成しているが、今回さらに小形でガス絶縁でも使用できる SIO-200-5B を開発した。焦点 2mm, 自己整流 200kVp, 5mA 連続の容量を持つ。

11.5 特殊電子管

11.5.1 ホローカソード放電管 (HLA-2)

ホローカソード放電管 (HLA-2) は原子共鳴吸収分光分析用光源で小形化を目標として開発された。

この特性は共鳴線波長幅が狭く近接線の影響およびノイズ比が 0.1% 以下でその分析感度は直線性を有している。

被分析元素により放電管陰極元素金属が異なり、単元素として (Fe, Mg, Ca, Mg, Zn, Mn, Sn, Pb, Bi, Ni, Mo, Al, Cu, Ba, Sr, Au, Li, Co, Cr, Pd, Cd, K, Na), 複元素 (Cu-Mg, Na-K, Cr-Co-Fe) の種の陰極の原子共鳴吸収分光分析用光源としてその放電維持電圧、電流は 150V~350V, 5mA~100mA である。