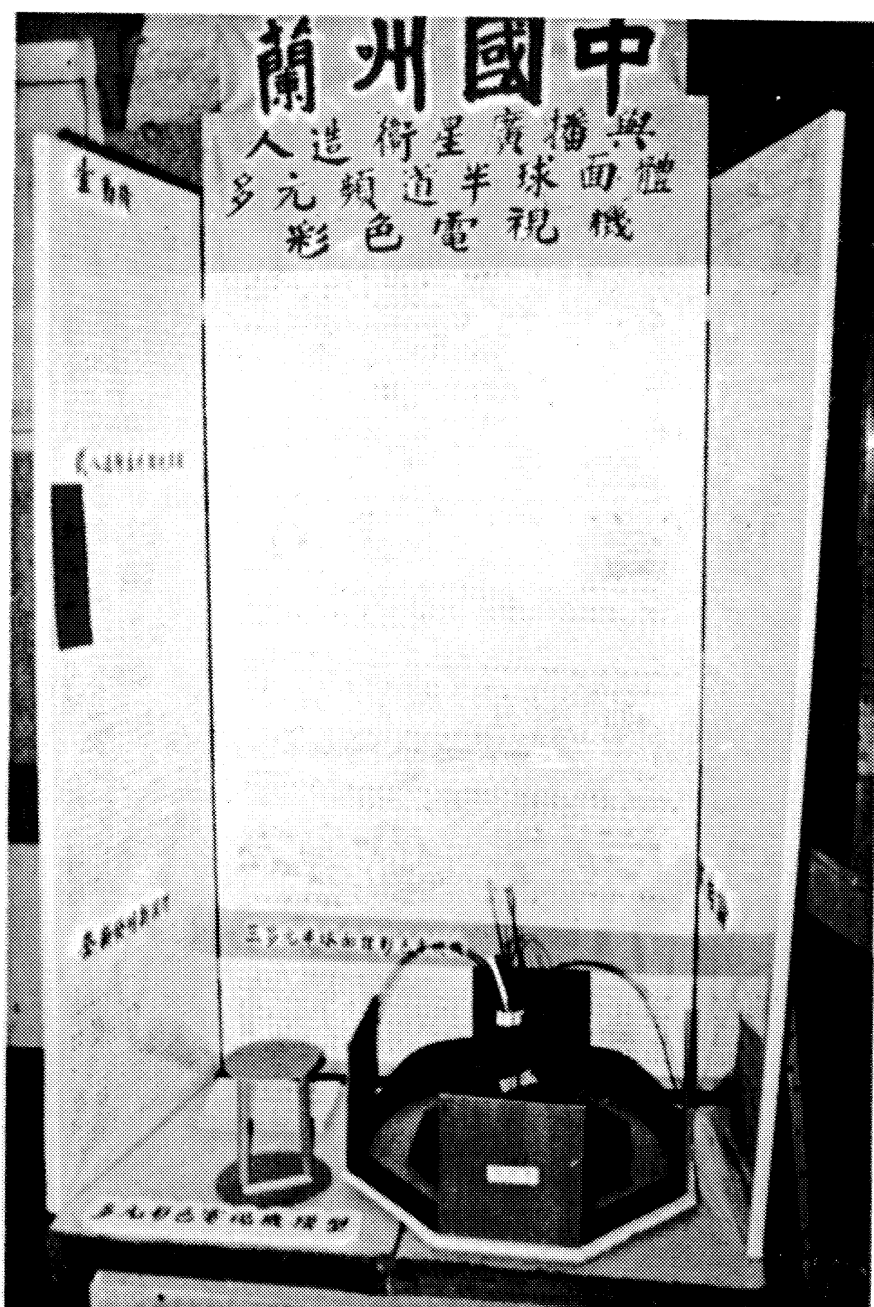


人造衛星廣播與多元頻道 半球面體彩色電視機

國中教師組第二名

台北市立蘭州國中

製作：賴 安 雄



壹、動機：

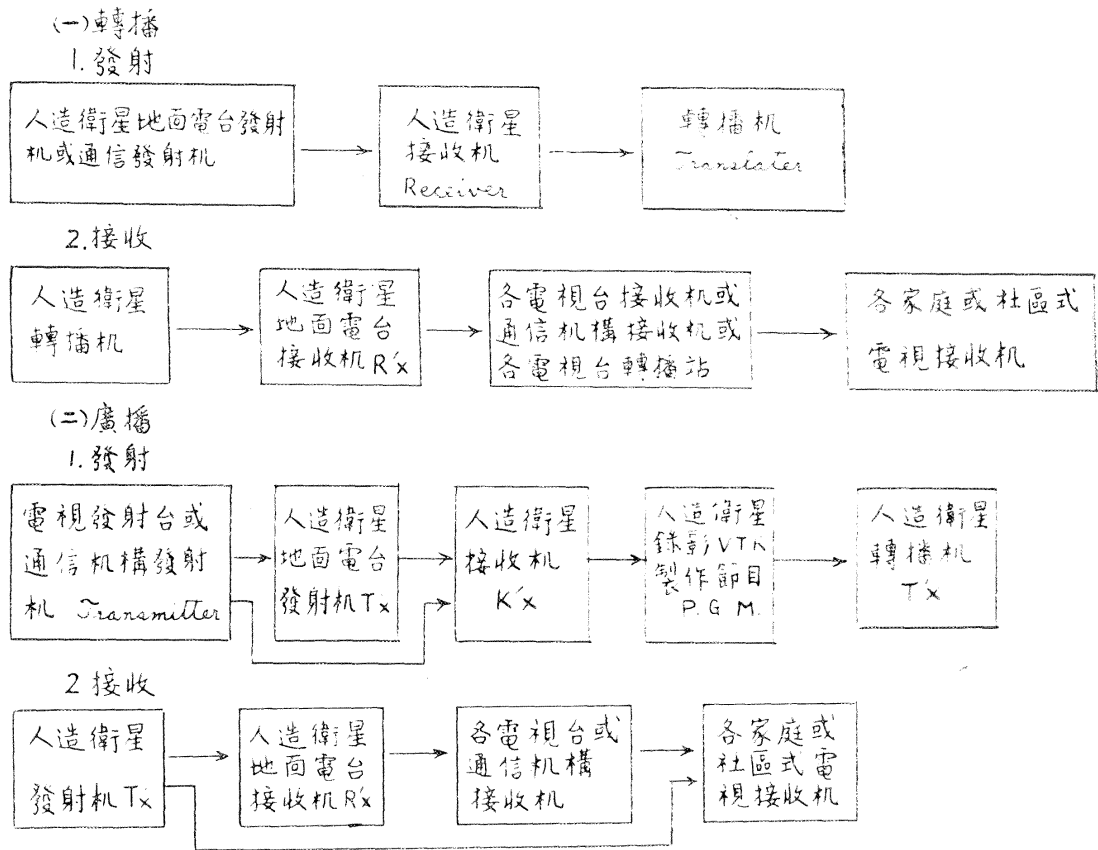
- 一、利用人造衛星廣播，發明創造了多元頻道半球面體彩色電視機。同時立既收視三十六家不同電視台的節目，達到國際性電視節目之收視方能實現，家人親朋不必因爭看節目而吵。
- 二、對於國土廣大，人口衆多，國民平均所得較低的貧窮國家，利用兩者，其涵蓋面積廣大，人口衆多。于太平洋上，美國太空總署（N.A.S.A）春鳥衛星四號（Spring Bird Satellite # 4）其涵蓋地球面積三分之一，人口二十億左右。使用電視教育廣播，或空中教學龐大的教育設施設備不必個別建立，教材則可擇優而施教，師資亦可擇善而用。受教者、爲師者，亦可免於車、舟奔忙之苦。
- 三、娛樂界、廣播界、通信機構，利用微波頻率高，頻帶Wide-Band可增寬，視界可增廣，見識可提高，電視台頻道亦可增多。利用微波傳播距離遠與人造衛星離地球表面高之優點，及不受地形、地物、地貌等限制之影響。作者發明新型碗形拋物線天線克服廣播上，電視發射台、轉播站，超高、超極高頻率U.H.F.V.H.F所無法達到的地方。因此，節省轉播站、廣播台發射站設立的經費。
- 四、某君欲瞭解世界文物風光，透過人造衛星廣播，即刻同時瀏覽現況或世界有重大事件，國際性集會，瞭解播報及立即實況報導世界奧林匹克運動大會或世界性博覽會，球類比賽競技，利用兩者，可達到立刻同時收視二家或二家以上的不同電視台的節目（P.G.M）。製作者發明多元頻道半球體彩色電視機可同時收視36家不同電視節目。

貳、人造衛星轉播與廣播：

一、方塊圖：（見次頁）

二、人造衛星轉播與廣播不同之點：

(一)轉播僅衛星地面電台發射微波信號轉送而已。未經錄影V.T.R也未再製作節目(P.G.M)。廣播則將衛星地面電台送來的微波信號解調變(Demodulator)振盪器(o.s.c)混波器(Mixer)解頻率，檢波(Detector)濾波(Filter)



錄影機 (V.T.R)，重行錄製節目 (P.G.M) 按排時間表經衛星微波發射機 (Transmitter) 發射給地面電台接收機接收微波信號。

ㄟ轉播僅經衛星，地面電台接收機接收，發射至各電視台接收機，各電視台再以超高超極高 (V.H.F.U.H.F) 信號廣播至各家庭電視接收機。而廣播則以人造衛星發射機發射微波信號至地球。地球上各家庭或社區式電視接收機直接接收來自衛星的微波信號。因此多元頻道半球面體彩色電視機可以直接接收來自衛星的微波信號。因為它加裝有碗形拋物線天線與安倍頻鑑別器。目前電視機若加裝上述之兩種器材，亦可直接收視來自衛星的微波信號，亦既可以收視國外的電視節目。

叁、新發明、新設計、新創造：

將目前已有的電視接收機改裝，可以收視國外的電視台節目，前第貳節二項ㄟ條已述，加裝製作者新發明、新設計之碗形拋物線天線，行波管安倍頻鑑別器，接到調諧器 (Tunner) 上述目

的可行。製作者另新設計之「多元頻道半球面體彩色電視機」之新機種可以「同時收視36家不同電視台的節目(P.G.M)」該機種含有碗形拋物線天線、行波管、安倍頻鑑別器三種。上述之四種新發明、新設計，其根據的原理定律，原則線路圖，以下分別敘述：

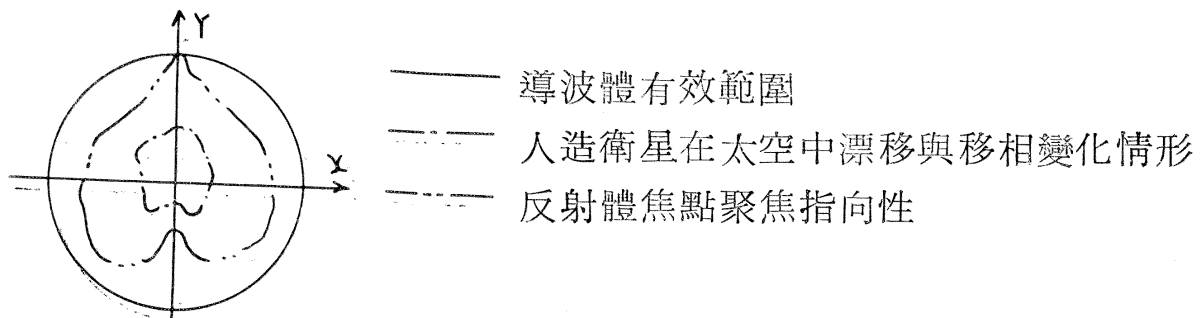
一、碗形拋物線天線 (Hyperbolic Antenna) ——一般電視接收機天線，不論八木天線 (Yagi Antenna) 或同軸天線 (Coaxial Cable Antenna) 僅能接收超高、超極高頻率 (VHF UHF) 台灣地區僅接收V.H.F信號，V.H.F U.H.F傳播有效距離僅180公里 (Km)，涵蓋面積有限，須設立、建立很多轉播站，方克達到廣播的目的，有時也受地形、地物、地貌的阻礙，電視接收機無法收到良好的畫面，甚至於無法收視，因此製作者設計的新型碗形拋物天線可以解決上述困難，亦可以收視來自衛星，國外的電視微波信號，映像可以出現於螢光幕上。

(一)資料來源：根據美國太空總署 (N.A.S.A) 提供資料如下：

太平洋上空春鳥四號衛星有關資料如下：

| | | |
|--------|----------------|------------------------------|
| 微波載波頻率 | 3GHz—11GHz | 註1 1GHz = 10 ⁹ Hz |
| 離地球高度 | 36500公里 (Km) | 台灣地區 以 4GHz 發射接收 |

根據衛星在太空中漂移與 Doppexer 移相變化情況繪製碗形拋物線天線導波體有效範圍比較圖如下：



人造衛星在太空中漂移移相變化情形與反射體聚焦指向性與導波體有效範圍比較圖。

(二)設計：根據上式資料、計算微波從人造衛星發射至地球，其電場強度總表減度 (Attunatk) 如下：

$$\therefore E_A = 92.4 + 20 \log_{10} F_{\text{GHZ}} + 20 \log_{10} D_{\text{KM}} \quad F = 4 \text{GHZ}$$

$$D = 36500 \text{Km}$$

$$\therefore E_A = 92.4 + 20 \log_{10} 4 + 20 \log_{10} 36500 = 192.8 \text{dBm}$$

用此設計的新型碗形拋物線天線反射體增益如下：

$$\therefore G_R = \frac{4\pi A_R}{\lambda^2} n = n \left(\frac{\pi D}{\lambda} \right)^2$$

$$\lambda : \text{微波波長 } \lambda = \frac{V}{f} = \frac{3 \times 10^{10}}{4 \times 10^3} = 7.5 \text{公分}$$

n : 天線效率 8.5%—11.5%

D : 反射體直徑 78 公分

A : 反射體有效面積 4024 公分²

$$\therefore G_R = \left(\frac{3.14 \times 78}{7.5} \right)^2 \times 0.085 = 95.6 \text{dBm}$$

則導波體接收電場強度：

$$E_T = \frac{88 A_R \sqrt{P} J}{A_T d^2}$$

$$= \frac{88.4024 \sqrt{1} \times 0.85}{1.50^2}$$

$$= 120.5 \text{dBm}$$

A_R : 反射體有效面積

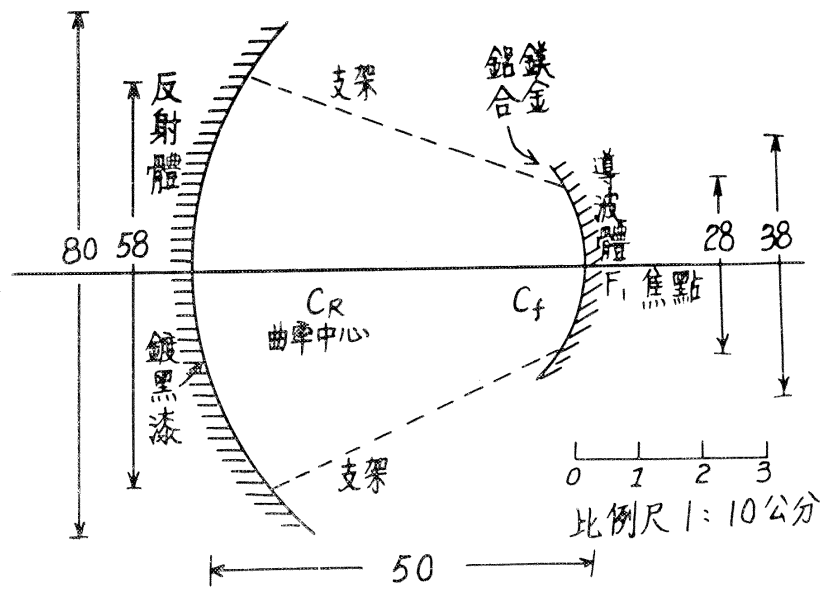
A_T : 導波體焦點面積 1 單位

P : 電力強度以 1mW 計

J : 有效係數 $J = 0.85—1.15$

d : 反射體與導波體之間的距離 50^{cm}

則此天線導波體總增益 $E_{TA} = G_R + E_T = 95.6 + 120.5 = 216.1 \text{dBm}$ 則設計新型碗形拋物線天線其尺寸如下：



碗形拋物綫天綫尺寸詳圖

反射體有效面積 $A_R = 4024 \text{ cm}^2$

反射體直徑 $D_R = 80$ 公分

反射體曲率半徑 $C_R = 18$ 公分

反射體焦距 $F = 50$ 公分

導波體直徑 $D_T = 38$ 公分

導波體曲率半徑 = 8 公分

支架跨距各為 58.28 公分

支架角度 120°

新型碗形拋物綫天綫總增益 $216-248 \text{ dBm}$ 大於衛星發射機發射至地球的電場強度總表減度 $= 192.8 \text{ dBm}$ ，其指向性 $Q = 3.02^\circ$ 可以接收微波信號，適合於 18—23 吋的螢光幕。自導波體聚集 $10^{216-248}$ 次方的 10^{216} 個微波信號聚焦於導波體上一點，電場強度極大微波信號增強，反射體、導波體以鋁鎂合金製成，反面以黑漆鍍之，以免微波折射輻射而減弱微波信號。

二、行波管 (T.W.T) (Traveling Wave Tube)

安倍頻鑑別器 (An-Multiplexer)

將微波載波 (Micro-Wave Carrier) 從天綫輸入調諧器前，須加裝行波管、安倍頻鑑別器，方可輸入 U.H.F. V.H.F 信號入調諧器。

(一)行波管 (T.W.T) ——微波信號從微波天線輸入安倍頻鑑別器前，現在使用之平行饋線 (Polyethylen Feeder) 與同軸電纜 (Coaxial Cable) 無法使微波行走，新設計橢圓形鋁或銅實體行波管方可。



$$\therefore \lambda = \frac{v}{f} \quad \lambda = \frac{3 \times 10^{10}}{4 \times 10^9} = 7.5 \text{公分}$$

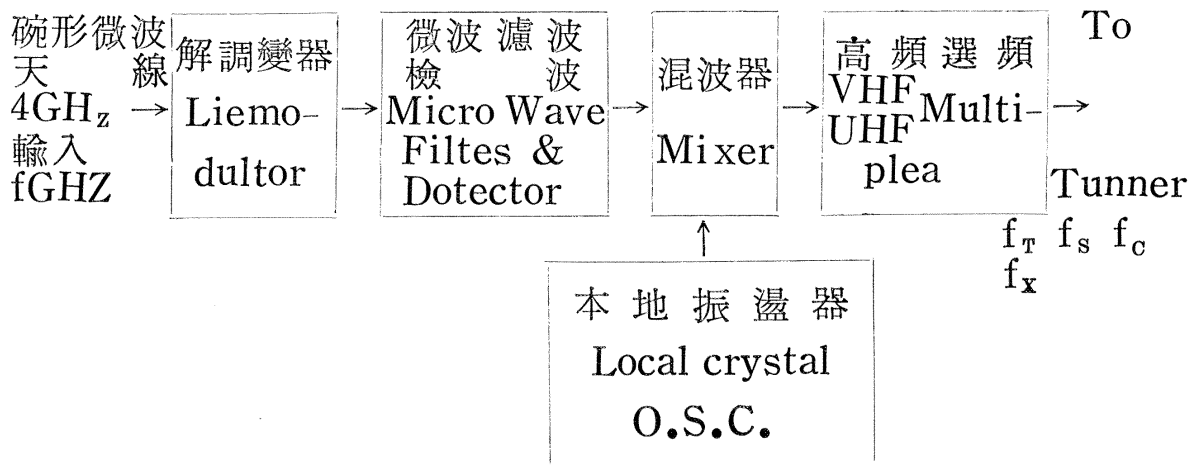
- λ : 微波波長
- f : 微波頻率—4GHz
- v : 微波速度— $3 \times 10^{10} \text{cm}^2$
- R : 橢圓形長矩
- D : 橢圓形短矩

$$\therefore \lambda = \frac{4}{3} \pi R^2 \quad \therefore 7.5 = \frac{4}{3} \pi R^2$$

$$\therefore R = 0.38 \text{cm (公分)}$$

(二)安倍頻鑑別器——從微波載波解調 U.H.F. V.H.F 信號，須裝有本作品。

⊖ 方塊圖



⊖ 原理說明：微波信號，其載波輸入 CA3005 解調變

$$f_M - f_x = f_2 \quad f_2 = f_T \cdot f_s \cdot f_c \cdots \cdots f_{36}$$

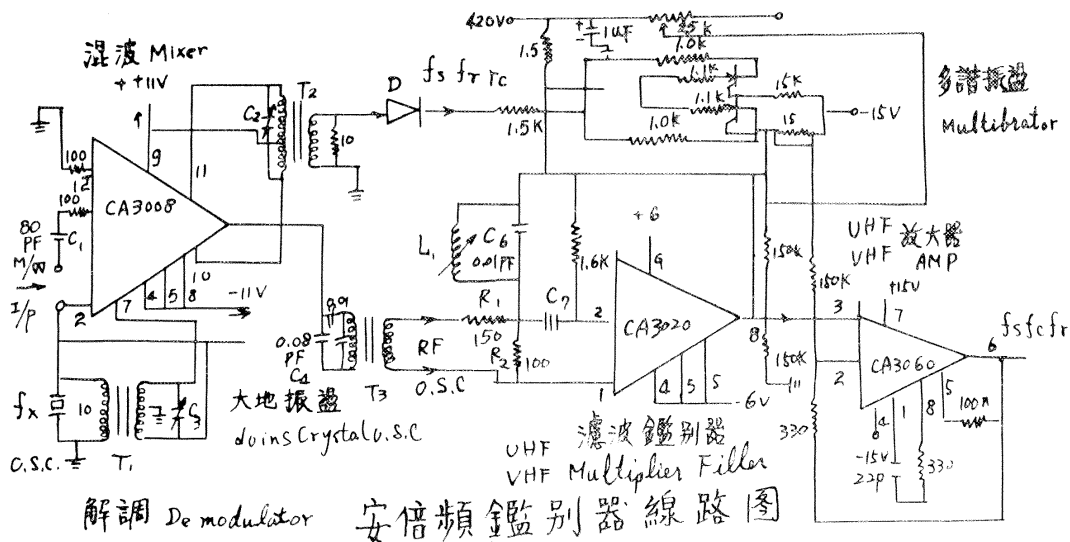
$$\text{台視 } f_T = 182 - 188 \text{MHz}$$

$$\text{中視 } f_c = 189 - 196 \text{MHz}$$

華視 $f_s = 197-204\text{MHz}$

$1\text{MHz} = 10^6\text{HZ} \dots \dots \dots f_{sc}$ 的信號

由本地振盪器，晶體振盪 (Crystal o.s.c) 與變壓器下，檢差 (Detector Differential Frequency) 取出 f_x 加 λ 混波器 (Mixer) 輸出 $f_2 = f_T f_c f_s$



由 $R_1 = \frac{1}{HC_1W_0} = 150\Omega$ $R_3 = \frac{|A_c| R_1}{(1 + \frac{C_6}{C_7})} = 1.6K$

$R_{oq} = \frac{1}{Q(C_6 + C_7)W_0} = 500\Omega$

$A_0 = \frac{2\pi\omega_0}{\sqrt{L_1 C_6} R_1}$ $R_2 = \frac{R_1 R_{oq}}{R_1 - R_{oq}} \approx 50.7\Omega$

f_0 : 中心頻率

$f_0 = f_2$

可調整 L_1 求得 $f_0 \cdot f_T \cdot f_c \dots \dots \dots f_{sc}$

三、多元頻道半球體彩色電視機：

Multiplex-Channel Semi-Cloud Colour Television

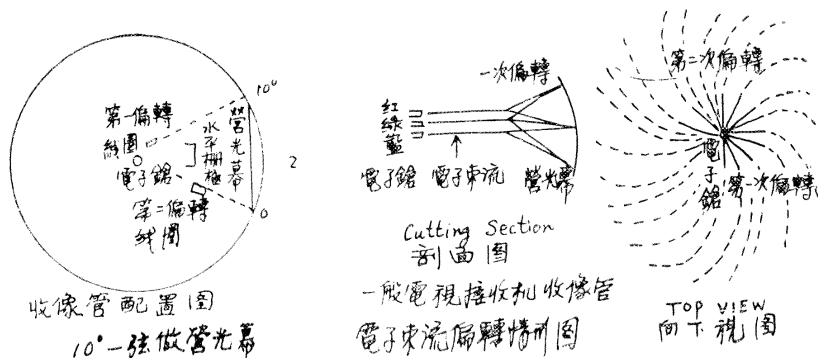
一般彩色電視機接收五種信號(1)視頻信號 (Video Signal) (2)聲頻信號 (Audio Signal) (3)同步信號 (Bychronizational Signal) (4)載色 (色副載波)信號 (Sub-Carrier

Signal) (5) 繫色信號 (色同步信號) (Color-Brust Signal) 本作品與目前不同為收像管 (Picture Tube) 電路，以及同步偏轉電路 (Synchronizatanal Deflectianal CKT) 。一般電視機收像管紅、綠、藍三個陰極 (Cathode) 發射電子束流經一次偏轉達到螢光幕 (Screen) 本作品收像管僅一個電子鎗，陰極發出紅、綠、藍電子束流需經二次偏轉 (Twice Doflectian) 。收像管配置，電子鎗由下向上發射電子束流360°四方八面發射，受第一個偏轉線圈 (Yolce) 控制向四方八面圓形輻向偏轉 (Radial Deflection) 經由第二次偏轉柵極板 (Gride Plate) 大弧度偏農。偏轉線圈鋸齒波電流 (Saw Wave Current) 由水平垂直輸出變壓器 (Honzatal Vertical Out Put Traus Former) 驅動電壓產生脈衝 (Pulise) 電流，經邏輯或閘門開關電路 (Logic and or Gate Switch CKT) 選擇 $f_s \cdot f_T \cdot f_C$ (華視、台視、中視) 頻率產生電流，取拾台視、中視、華視……等等信號至第一、第二偏轉線圈，使紅、綠、藍電子束流選擇所需偏轉的方向，如此，方可達所配置之螢光幕上，否則各個電視台的信號互相干擾，擾亂畫面，故可以同時收視36家不同電視台的節目。

至於各電路所根據的定理，原理，原則，以下分別敘述：

(一) 收像管配置圖 (PT Local)

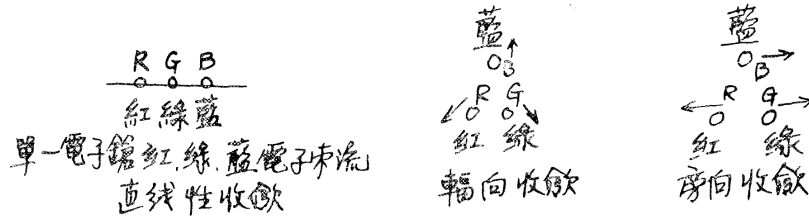
(二) 偏轉不同比較：



(三) 多元頻道半球面體彩色電視機單一電子鎗多元畫面收像管

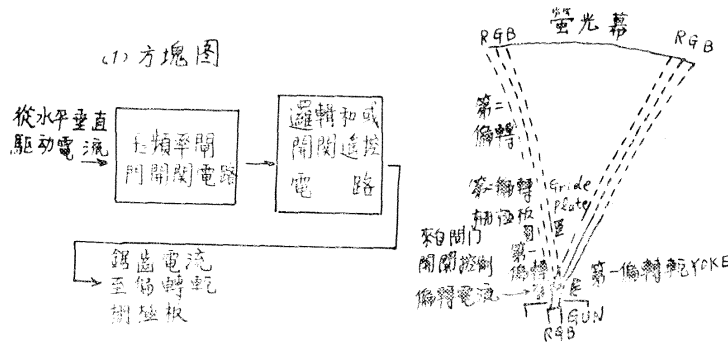
Uni-Gun Multi-Picture Tube (見下圖右)

⊖ 聚焦電路 Focusing CKT



⊖ 偏轉控制開關電路：

Deflectional Control Switch CKT



(2) 說明：從水平、垂直驅動電流，經選擇開關、全開、或任何一個或一個以上同時開關，產生鋸齒波電流分別輸入偏轉軀 (Voke) 與偏轉柵極板 (Tride Plate) 可以同時收視全部 (36家) 或任何一家及一家以上電視台節目，隨意選擇。

肆、結論：由以上的討論，可以獲知本作品可以達到下述目的：

- 一、可以同時收視36家不同電視台節目，將現在電視接收機改裝，可以收視遠距離 (國外) 節目。
- 二、收視人口增多，涵蓋面積增廣，智識見聞增高。
- 三、不受電視台頻道限制，不受地形、地物、地貌的影響，隨時可以收視節目。