Low G₂ 形高駆動率受像管の特性

Characteristics of Low G₂ Type High Perveance Television Picture Tube

> 酒 井 英 之* Hideyuki Sakai

要

旨

受像機の映像出力電圧を低減するための高駆動率受像管として, 第2グリッド電圧 50 V で動作し, 駆動率 が従来の2倍である受像管の電子銃構造と特性の概略を述べる。駆動率と解像度の相反する特性の妥協点を見 出し,全面フォーカス性の良い電子銃の採用により,実用上じゅうぶんな解像度特性を有する受像管となって いる。

1. 緒

言

テレビ用受像管は従来,第2グリッド電圧を300 V ないし500 V で使用するいわゆる High G_2 受像管が使用されてきた。これらは 低駆動率特性であるため、けい光面輝度をじゅうぶんにあげるため にはカットオフ電圧を深くして最大陽極電流値を大きくする。した がって良好なコントラストを得るためには受像機の映像出力電圧を 60~70 Vp-pと大きくする必要がある。Low G_2 形受像管は高駆動 率受像管の一形式で、受像機では特殊な回路を必要とせずに映像出 力電圧を数十%低減することができる。さらに第2グリッド電圧 は B 電圧を分圧して供給することができるために、アメリカでは 低 B 電圧の安価な小形受像機のほとんどに使用されている。しかし わが国においては解像度が High G_2 受像管に比較して若干劣るな どの問題もあってほとんど使用されていないが、実用上はそれほど 解像度の低下も目立たないので、前記の利点から最近は使用され始 める傾向もみえる。ここではわれわれの製作している第2グリッド 電圧 50 V の Low G_2 受像管の特性について述べる。



A $G_3 G_2 G_1$ $G_3 G_2 G_1$ $G_2 G_2$ $G_1 G_2$ $G_2 G_1$ $G_2 G_2$ $G_1 G_2$ $G_2 G_1$ $G_2 G_2$ $G_1 G_2$ $G_2 G_2$ $G_1 G_2$ $G_2 G_2$ $G_2 G_1$ $G_2 G_2$ $G_1 G_2$ $G_2 G_2$ $G_2 G_2$ $G_1 G_2$ $G_2 G_2$ G_2 G_2 G_2



共通寸法 l₁:0.10 l₂:0.10

2. 構 造

Low G₂ 管の構造に関する考察は Gold, Schwartz⁽¹⁾ あるいは Niklas⁽²⁾⁽³⁾, そのほかの文献⁽⁴⁾に詳しいが, その要点のみを簡単に 述べる。

受像管をグリッドドライブで使用したときのパービアンス K_g と カソードドライブで使用したときのパービアンス K_K はそれぞれ次 のように表わされる。

 $K_g = MIb \times E_{c_0}^{-1.5}$(1)

 $K_{K} = MIb \times E_{KC0}^{-1.5} \dots (2)$

ここで

一方,

MIb: カソードと第1グリッド電圧が等しいときのビー

ム電流

*E*_{c0}: グリッドドライブでのカットオフ電圧

 E_{KC_0} : カソードドライブでのカットオフ電圧 (1), (2) より

図1 電子銃の三極部



図2 試作電子銃の三極部形状

表1 図2の各電子銃による試作球(12")の特性

電 子 銃	パービアンス	中央解像度 (本)	ハ ロ -
А	5.9	700~ 800	大
В	5.5	900~1,000	1
С	5.1	800~ 900	大

注:要求特性はパービアンス5以上,中央解像度900本以上(12")である。

陽極電圧(Eb)の浸透率 D₃が無視できない場合には

(6),(7)式より高駆動率受像管においては次のようにすれば良い。

- (イ) 受像管をカソードドライブで使用する。
- (P) Ec2を低くして使用する。
- (ハ) D2を大きくする電極構造とする。
- (ニ) D₃を小さくする電極構造とする。

(ハ)および(ニ)に示す電極構造は(8)および(9)式によって定性 的に定めることができる。

- $D_3 = K_3 \times S_2^3 / l_3 \times t_2 \times S_3 \quad \dots \quad (9)$

ここで各記号は図1に示すとおりであり, K₂, K₃は定数である。 これらの寸法はパービアンス特性を決定すると同時に解像度に影響 するため,この相反する特性の妥協点を見出さなければならない。

$E_{KC_0} = E_{C_0}/1 + D_2$	(4)
ここで D_2 は第2グリッド電圧 (E_{c_2})の浸透率で	
$D_2 = E_{c_0} / E_{c_2}$	(5)
(3), (4), (5) から	
$K_K = K_g (1 + D_2)^{1.5}$	
$=K_g(1+E_{C_0}/E_{C_2})^{1.5}$	(6)
* 日立製作所茂原工場	. A . E day

3. 電 子 銃 3.1 基本構造の決定 電子銃の開発に当たっては,電位分布が求められている High G₂ 管の三極部の構造を参考にして,図2に示す3種の電子銃を設計し た。これらの電子銃を使用した12″試作球の特性は表1に示すよう に,Bの形式が要求特性を満足しているので,これを基本として改 良し最終的な電子銃構造を決定した。

場合のドット径 (中央部)

3.2 パービアンス特性

Bの形式の電子銃で電極寸法を変化した場合のパービアンスの変 化を示すと図3~5のようになる。最初 G_1 孔径(S_1)を変化させ てみると、パービアンス5を得るためには0.72∮あればよいことが わかったが製品のばらつき、孔径を小さくすることによりカットオ フ電圧が浅くなり、それだけカソード~G1間隔を小さくせねばな らず製作上も困難が増すなどの理由でこれより若干大きくして固定 した。また G₂ 孔径 (S₂) は G₁ 孔径より小さくするとパービアンス が上るため、Niklas 氏ら⁽²⁾がこの方法によっているが、G₂漏えい 電流が流れやすくなるため G_1 孔径と同一とした。また G_3 孔径(S_3) は高圧電界をじゅうぶん弱め,かつビーム電流の透過を良くするよ うじゅうぶん大きくしてある。

第1グリッド~第2グリッド間隔(l2)を小さくしてゆくとパー ビアンスは図3のように増加する。しかし、このとき同時にカット オフ電圧が増加するのでこれを一定値とするためりを大きくしなけ ればならず増加はゆるやかである。

第2グリッド~第3グリッド間隔(l₃)を増加するとパービアンス は図4に示すようにゆるやかに増加する。この場合は第3グリッド (G₃)の形状が既に電界を弱める形状となっていること,G₂の高圧し ゃへい効果がきいているため急激に増加しないことが考えられる。 第2グリッド(t2)の板厚を増加することは、G2孔径が大きいので 高圧のしゃへいに有効であり、パービアンスの増加は図5に示すよ うに大きい。さらにこのことは高駆動率特性を得るためには、高圧 のしゃへい効果を上げることが,きわめて有効なことを示している。 3.3 解像度特性 解像度特性が低下する原因としては第1にG1孔径が大きいため,

クロスオーバ径が大きくなること。第2にクロスオーバの虚像の位 置が主レンズ面に近いと推定されることである。このことはほぼ同 一寸法の電極とバルブをもつ High G2 受像管と同一のフォーカス 電圧を与えるような第3グリッド~第5グリッド間隔が High G2管 に比べ大きいこと、すなわち主レンズを厚くすることによって同一 距離の点にフォーカスすることから容易に推定される。したがって 主レンズ~けい光面距離とクロスオーバ虚像~主レンズ距離の比で 定まる倍率が大きくなる。これら二つの理由により,けい光面上の スポット径が大きくなるためである。第2の原因に対してはG3を 長くして主レンズ面をクロスオーバ虚像の位置より遠ざけることに よって倍率を下げ,けい光面スポット径を小さくすることができる。 しかし、この場合主レンズ面はビーム径の大きくなった所に位置す ることになり、 主レンズでの収差の影響を受けやすくなってハロー を容易に発生し画質を害する。これを中央部のドット径により示し たのが図6である。

3.4 電子銃構造

これらの実験結果によって最終的に決定した電子銃構造の概略を 図7に示す。われわれはこの電子銃を各サイズのLow G2 受像管に 採用している。

4. Low G₂ 受像管の特性 Low G2 受像管の一例としてわれわれの製作している 500 ZB4 の 特性を, High G₂ 管 500 KB4 (Ec2=400 V) と比較して示す。 駆動電圧特性および輝度特性 4.1 図8に示すように1,000µAのカソード電流を得るための駆動電圧 は High G₂ 受像管 500 KB4 の 49 V に対して 36 V となり約 27% 減少している。

Low G2 形 高 駆 動 率 受 像 管 の 特 性

図9 駆動電圧対輝度特性

X 1 10	10 0. 0	10 -		n O2 自动利住
品種名	Eb (kV)	E_{C2} (kV)	パービアンス/ E_{KC0}	中央解像度(本)
500ZB4	16	50	6.1/48 (V)	1,200~1,300
500KB4	16	400	2.8/50 (V)	1,400~1,500
12DHP4	11	50	6.2/48 (V)	900~1,000
310 BK B4 A	10	400	3 1/50 (17)	1 100~1 200

表2 20" および 12"の Low G₂ 管と High G₂ 管の特性

200本の低下にとどまっている。また全面フォーカス性が良いためもあって実際の画面ではそれほど見劣りしない。

4.3 使用条件と性能

500 ZB4と500 KB4および12″受像管の12 DHP4と310 BKB4A の使用条件と性能をまとめると表2のようになる。

5. 結 言

1031

010101110111	10	100	0.1/00 (1)	1,100 -1,200
while when the second s	A			

駆動電圧特性が向上しても電流分配率が悪く,けい光面に達する ビーム電流が少なければ実用上意味がないが,図9に示すように駆 動電圧~輝度特性は駆動電圧特性に比例して向上している。

4.2 解像度特性

۲

500 ZB4の解像度特性は中央部と周辺部であまり差の無い全面 フォーカス性の良い特性をもち,電子銃が焦点深度の深いレンズ 系となっていることを示している。図10のようにカソード電流 1,000 μAで中央部と周辺部のドット径の比は1.4 となっている。

3.3 に述べたように High G₂ 受像管に対するドット径はどうして も大きくなり,図11 に示したように約2倍になる。これらのドッ ト径はドットパターンを顕微鏡法により測定したものであり,パタ ーンのクサビによる解像度は½とはならず,表2に示すように,約 パービアンス特性と解像度特性という相反する特性の妥協点を見 出し,解像度の低下を200本に押えてパービアンスを2倍にする ことができ,さらに全面フォーカス性の良い電子銃により実用上じ ゅうぶんな特性のLow G₂受像管を得た。これらは20",17",12" サ イズの受像管で量産を行なっている。Low G₂受像管は映像出力電 圧を約 30% 低減する。また Ec₂電源としてブースト電圧を必要と しないことから水平偏向出力管の負荷を軽減できるなどの利点によ り,今後わが国においても低B電圧セットに多く使用されるものと 思われる。

参考文献

R. D. Gold, T. W. Schwartz: Rca Rev. 19. 564 (1958)
 W. F. Niklas ほか: J. T. V. Soc., 8, 5, 365 (1957)
 W. F. Niklas: J. T. V. Soc., 8, 5, 186 (1957)
 K. 豊岡: 新日本電気技報 1, 2, 75 (昭 41)

(5) H. Moss: J. Brit. I. R. E. 6, 99 (1946)

	Vol. 30	日立造船	船 技 報 No. 3
		目	次
 ・故渡辺 ・ 演文 ・ 大形タンカー ・ ディーゼル様 ・ 片面自動溶技 ・ 高圧用メカー ー しゅう動面の 	 恵 弘 先 生 の横けたウェブの 幾関の燃焼特性に 寒における終端割 ニ カ ル シ ー ル >表面性状が密封特 	を 偲 ん で 座 屈 強 度 (その1) 関 す る 実 験 研 究 れ の 実 験 的 考 察 の 研 究 (第4報) 生に 及 ぼ す 影 響一	 ・鉄鋼材料の溶液法によるけい光X線分が ・NaOH-Na₂S-Na₂CO₃-H₂O系の環境中におけるオーム ・テナイト系ステンレス鋼の応力腐食割れ ・すぐ歯平歯車の疲れ試験(その4 一曲げによる歯元の切損状況について- ・軟鋼の衝撃値に及ぼす低応力疲れき裂の影響

……本誌に関する照会は下記に願います………

