

オーディオ用高周波高出力トランジスタ

High Frequency Power Transistors
for Audio Amplifier尾形 喜美夫*
Kimio Ogata

We have developed the high frequency power transistors called as LAPT (Linear Amplifier-Power-Transistor) for Audio amplifiers with wide frequency range and low distortion factor.

LAPT is a multi-emitter type and has emitter ballast resistors and base ballast resistors. In LAPT the path from the emitter junction to the emitter electrode is lengthened and the ballast resistor is located in the emitter layer itself. This chip type surmounts the defects of usual transistors, i. e. the linearity of h_{FE} breaks down, since the emitter ballast resistors operate as emitters in the large current range. The appropriate value of the emitter ballast resistors is 0.05~0.2 ohm. Moreover the effect of these ballast resistors provides the wide area of safe operation (ASO). Furthermore high frequency characteristics and switching characteristics are improved enough for audio amplifiers. However, the collector saturation voltage $V_{CE(sat)}$ and the base-emitter voltage V_{BE} are increased by these ballast resistors.

1. まえがき

ここ数年の間に、オーディオ機器に使用するパワートランジスタの特性向上は著しいものがあ

当初、安全動作領域の広い拡散接合形 (Diffused Junction type) が使用された、拡散接合形は耐圧 (V_{CEO}) を高くできないのが難点である。そこで、それに代って三重拡散形のシングルエミッタ構造のものが使用されるようになり、長い間続いた。シングルエミッタ構造は電流集中が起こりやすく、破壊に対して弱いことが欠点として挙げられる。この点を補うために、フローティングエミッタ構造等が採用され、破壊にもかなり強いものが得られるようになった。

しかし、オーディオ業界は音質競争にしのぎを

削っている。メインアンプの広帯域化と低歪率化を進展させる必要から、可聴周波数帯域 (20~20 kHz) をはるかに越える高周波領域まで、平坦な周波数特性と低歪率の出力が得られるパワートランジスタが新たに要求されるようになった。従来のパワートランジスタではこの要求に応えることができないため、半導体メーカー各社から新製品パワートランジスタ⁽¹⁾が発表されている。

当社でも、広帯域・低歪率のメインアンプを可能とするオーディオ用高周波パワートランジスタを製品化して、“LAPT” (Linear Amplifier Power Transistor) と呼称している。以下では、このLAPT について説明を加える。

2. 最大定格と電気的特性

オーディオ用高周波パワートランジスタLAPT 2品種、2SC 2837 と 2SA 1186 の最大定格と電気的特性をそれぞれ表1、表2に示す。外形は、

* 集積回路事業部トランジスタ製造部

IE ~ f 特性 (代表特性)

$V_{CE} = 1/2 [V_1] - 定$

2502837

2503855

120

100

80

60

40

20

0

-0.02

-0.1

-1

-10

遮断

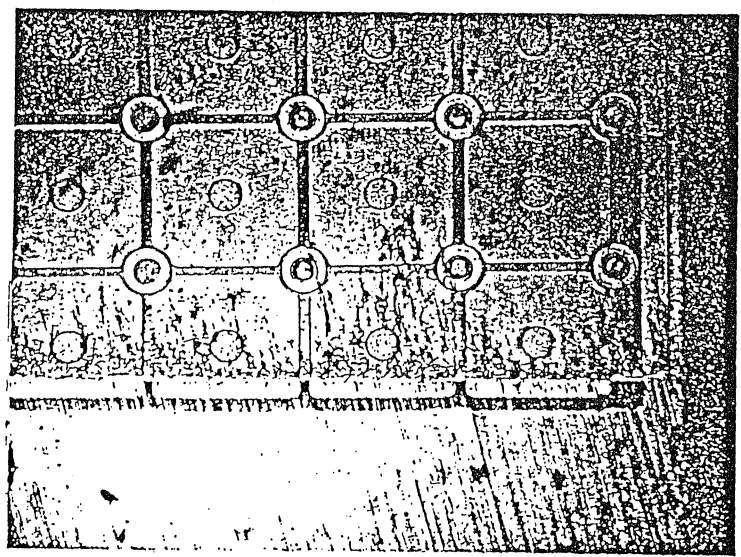
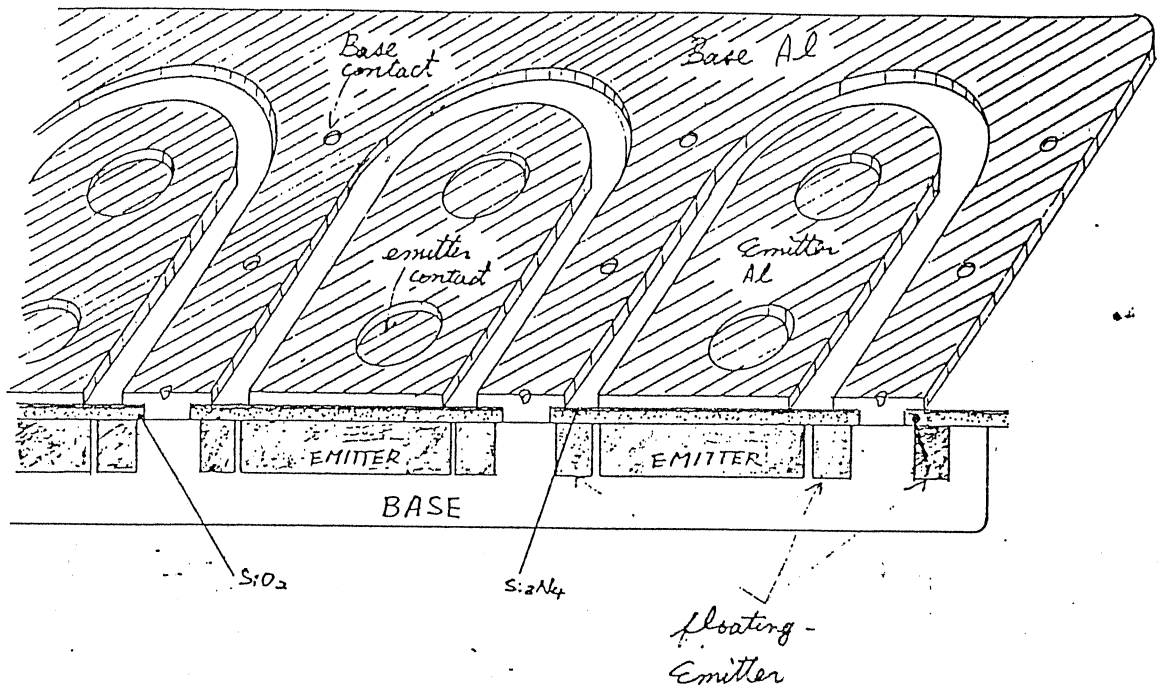
周波

数

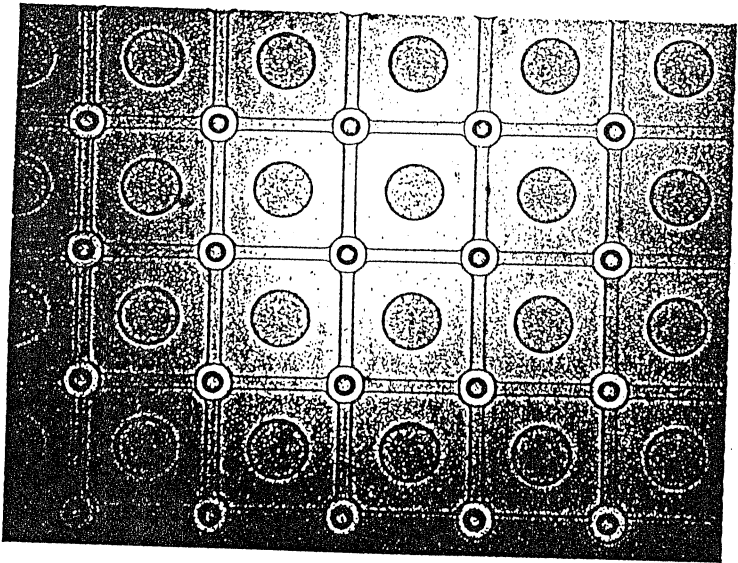
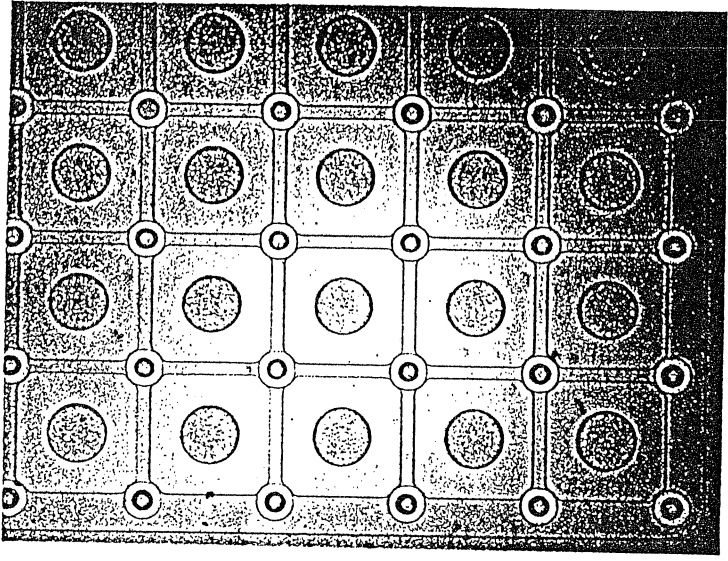
Hz

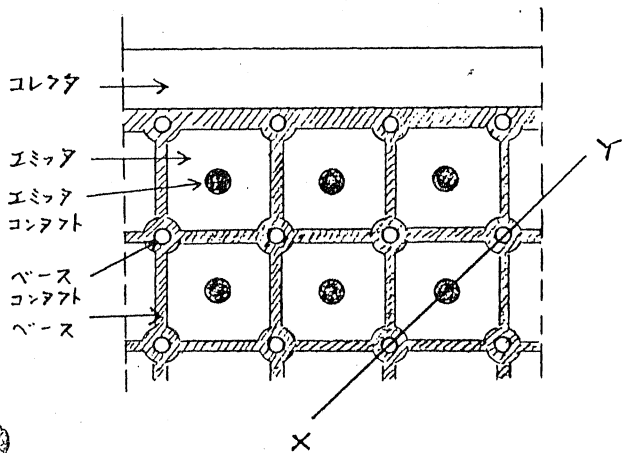
20MHz

2503855 [IE (TA)]

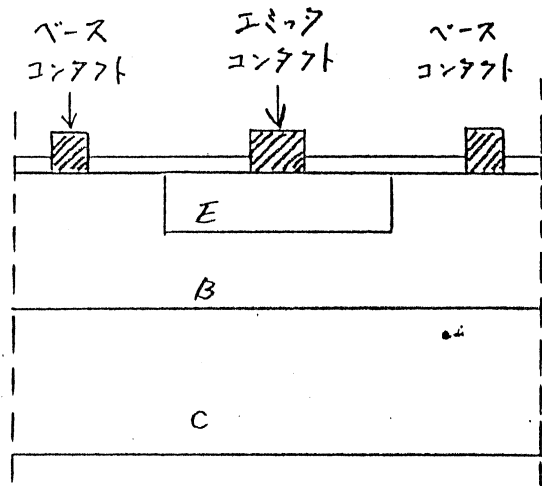


マンデルラフ





Al蒸着前の構造図



X-Y部分の断面図

LAPT構造を理解しやすくする為、略図化して取りました