

单晶激光定向仪

上海虹跃铸钢厂

用直拉法和区熔法生产的硅、锗单晶，具有 $\langle 111 \rangle$ 、 $\langle 100 \rangle$ 、 $\langle 110 \rangle$ 等生长方向（图1）。在拉制金属单晶时，所用籽晶的制备以及外延切片工艺都必须按一定的晶向进行，否则就会影响单晶的质量。

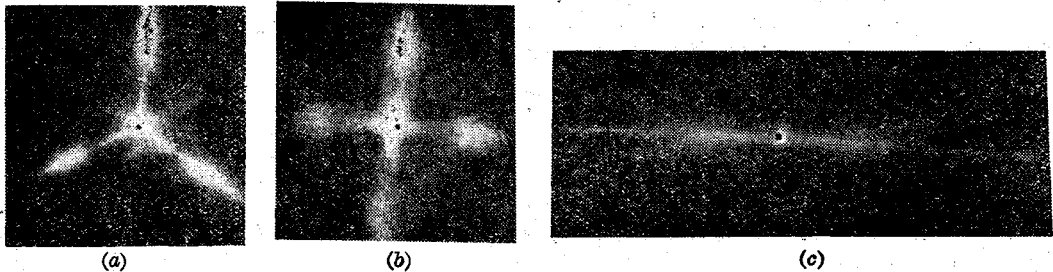


图1 硅单晶的光象图
(a) $\langle 111 \rangle$ 轴向光象；(b) $\langle 100 \rangle$ 轴向光象；(c) $\langle 110 \rangle$ 轴向光象

随着我国电子工业的迅速发展，对半导体材料硅单晶的要求越来越高。我厂广大工人在批林批孔运动的推动下，遵照伟大领袖毛主席“独立自主、自力更生”的教导，自行设计和制造了一台单晶激光定向仪（仪器外形见本期封三照片），解决了我厂硅单晶生产过程中的晶体定向问题。

此仪器采用了 ZN-25 型氩-氟激光管作主光源，其结构如图2所示。由氩-氟激光器1产生一束激光，照射到夹持在测量夹具4上的被测晶体3的测量面上，这时在光学投射屏2上可以清楚地看到被测晶体的光反射投影，通过调节测角器上的各传动部分5、6、7、8、9以调整投射屏上的光图象，根据不同的光图象就可确定晶体的晶向，再配合切割设备便可切出我们所需要的单晶面、单晶片及籽晶等。

下面介绍一下单晶测量面的制作方法。在制作硅单晶测量面时，先将被测面用100# 金刚砂磨平，然后将被测面晶体放入5% NaOH 溶液内煮沸5~7分钟后，取出冲净擦干即可。在制作锗单晶被测面时，先将被测面用100# 金刚砂磨平，然后放入 $H_2O_2:HF:H_2O(2:1:4)$ 的溶液内腐蚀2~3分钟，取出冲净擦干。

图3为激光定向仪的电子线路图。

与原来用白炽灯作光源的定向仪相比，这台定向仪具有下列优点：

(1) 激光光色鲜明，光度强，发散角小（小于 3×10^{-3} 弧度），因此成象清晰，可以在正常照

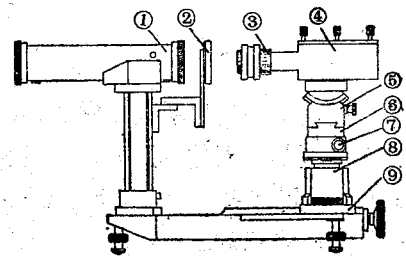


图2 单晶激光定向仪示意图
1—氩-氟激光器；2—光学投射屏；3—被测晶体；4—测量夹具（晶体托板）；5—俯仰机构；6—横向调整；7—水平回转；8—升降机构；9—纵向调整

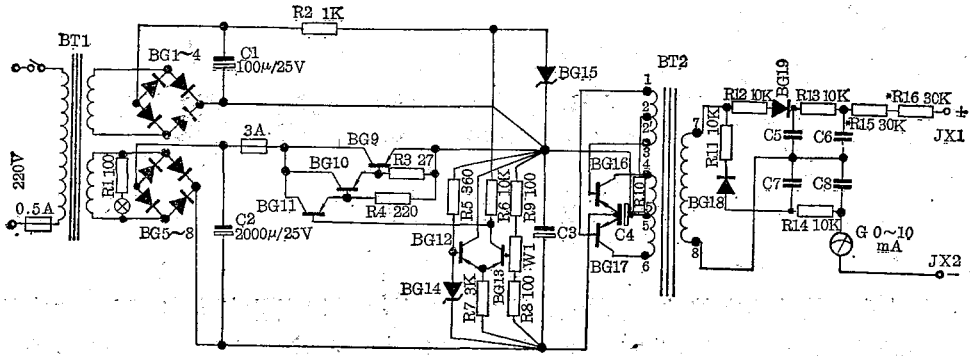


图3 激光定向仪的电子线路

图中, BG1~4 2CP12; BG5~8 2CZ5A; BG9 3×3AD30C; BG10 3AD6C; BG11 3AX31C; BG12 3AX31C; BG13 3AX31C; BG14 2DW1C; BG15 2CW3; BG16 3AD30C; BG17 3AD30C; BG18、BG19 2DL5KV/0.1A; C3 2000μF/25V; C4 30μF/25V; R10 1K; C5~8 0.1μF/1600V; W147Ω

明条件下操作,改变了过去必须在暗室内工作的情况。

(2) 可以连续工作。

(3) 精度较高,分辨率可小于 $1/4^\circ$ 。

(4) 采用晶体管直流变换电源供给激光管一直流高压。该电源具有体积小、工作稳定、操作简单及安全等特点。

经过实践证明,该仪器对硅、锗、砷化镓等晶体的晶向都可以测定,适用于半导体材料厂、元件厂及科研单位推广应用。

(上接第52页)

三、结 束 语

通过上一阶段的初步实验,我们对激光焊接摸索了一些方法,但对其某些规律还没有完全掌握。例如在固体电路的外引线 and 印刷线路板焊接时,有时发现穿孔现象,这就影响了强度。此外,应用在生产线上必须提高生产率。把目前的单点焊改为多点焊是提高生产率的措施之一。伴随多点焊就会出现一些工艺上的新问题。

通过实验,我们认为激光焊接应用在半导体的生产中是可行的。特别是内引线的焊接,以激光焊代替热压焊和超声焊接是一个值得探讨的课题。在这一方面,我们分别对半导体材料锗和硅进行焊接试验,发现特别是锗的可焊性很好。我们曾对0.1毫米金丝和锗片进行了焊接。在50倍的显微镜下和热压焊进行比较,发现激光焊的强度高、焊接可靠、焊点光洁美观、引线直径可大,便于自动化。热压焊的强度低、金丝表面有针压的凹点缺陷、容易虚焊、表面粗糙(图5)。因此用多点焊,对于大面积集成电路的生产,是可取的途径之一。随着国民经济的迅速发展,激光焊接将不断显示出它的作用。

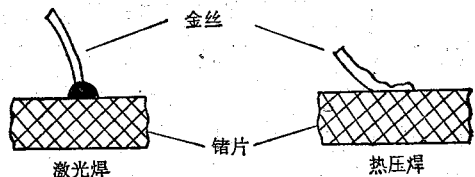
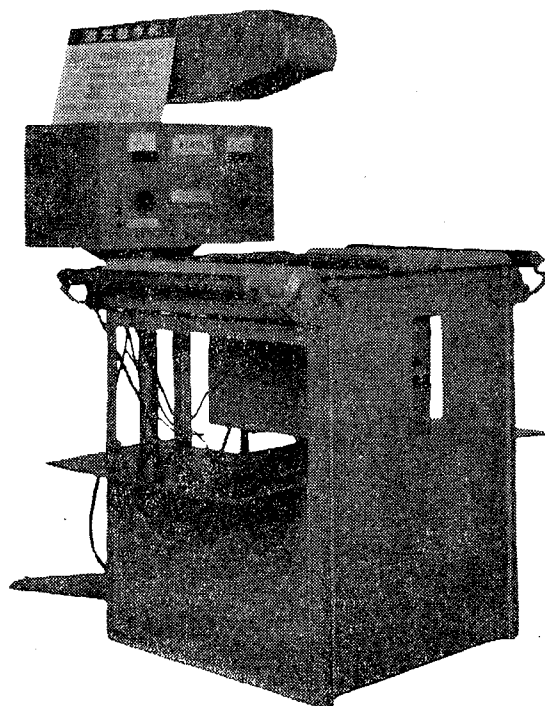
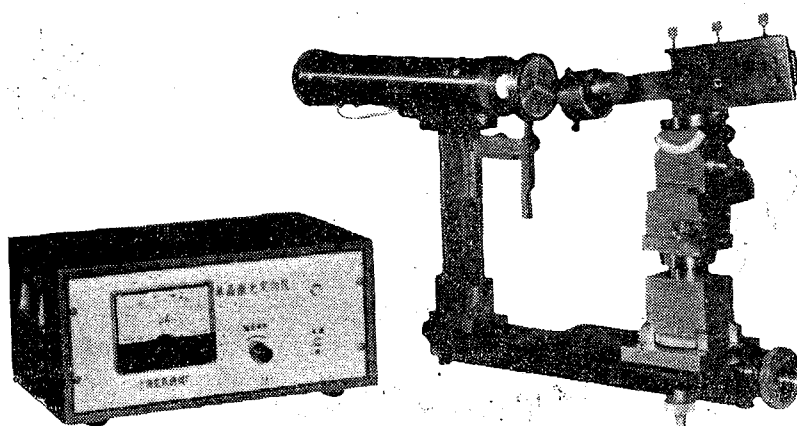


图 5



上海针织厂试制的激光汗布捉疵机
(正文见本期第 50 页)



上海虹跃铸钢厂试制的单晶激光定向仪
(正文见本期第 53 页)