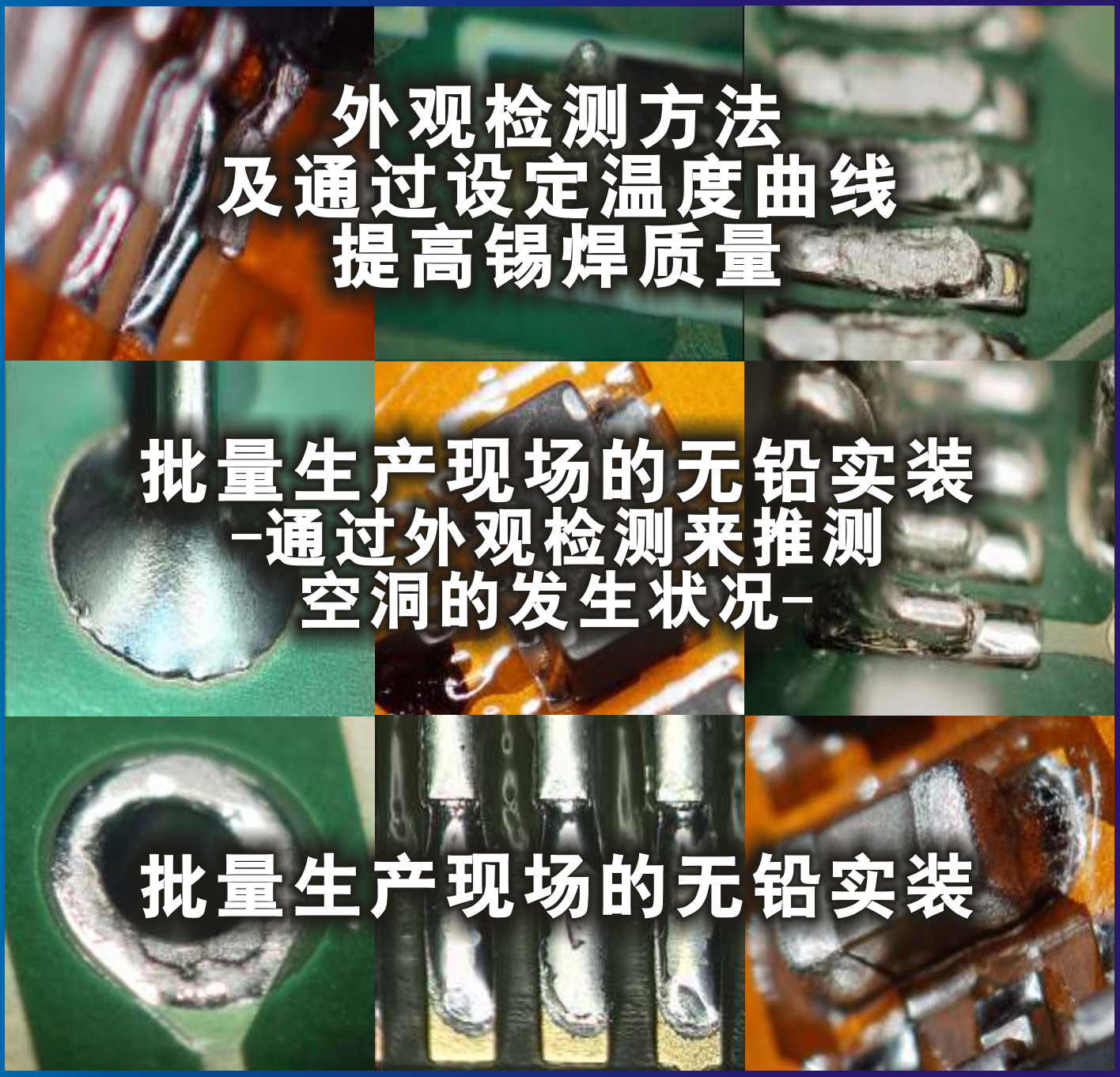
印 刷

电子元件实装技术

Electronic Packaging Technology

Vol.19 No.5
Vol.20 No.2
Vol.20 No.6

（财团法人）京都产业21实装技术顾问　河合一男



外观检测方法及通过设定温度曲线提高锡焊质量

批量生产现场的无铅实装 -通过外观检测来推测空洞的发生状况-

批量生产现场的无铅实装

重新评价外观检测方法及通过设定温度曲线提高锡焊质量

1 前言

去年，我曾多次在中国当地开展技术指导工作，因此得以对中日两国工厂的不同之处进行了相对比较。

从各自的特征方面来说，中国国内大型企业的相关工厂通过引进昂贵的生产设备或系统，表面上看似乎能够按步就班地完成来自日本和欧美企业委托的工作，但是在质量管理的基本认识方面尚欠不足。

就日本国内大型企业而言，受经济萧条和裁员的影响，批量生产现场的熟练技工人数愈来愈少，当产品出现瑕疵时的应对能力有所下降。

其原因在于，产品的密度越来越高、种类有增无减，但生产手册的内容过于笼统，无法满足产品制造过程中的具体需求。

对于承担批量生产业务的合作企业来说，不同的订货方提出的产品规格和指导方针截然不同，而且订货方的要求主要针对系统管理，无法应用于产品本身。在产品质量与成本管理需要实现两相兼备的实装现场，瑕疵需要保持在ppm一位数以下，这一点也没有做到尽善尽美。

特别是负责制造工序的合作企业没有能力投入新的资金，工作现场的技术人员多数来自外派企业，因此在质量管理方面必然依赖于生产手册。另外，尽管备有数值或温度曲线等记录，但是没有外观检测的记录，只能依靠负责人的目测来判断产品的良劣，无法满足不同产品特性的检测需求。按照当前的制造工序，在制造后的检测中若发现瑕疵则进行返修。但是，由于使用10倍度数的放大镜等工具来进行检测，因此无法查明造成瑕疵的原因所在。也就是说，无法将瑕疵原因反馈到制造工序中，导致不断发生类似的瑕疵，无法从根本上解决问题。

自去年起，经过不断地努力，终于发现外观检测器对于解决这一问题具有良好的成效。

迄今为止，来自生产现场的反馈与实际情况之间存在一定差异，即使提出解决方案也只能在一段时期得到改善（特别是海外工厂存在语言不通的难题，经常无法正确传达信息）。如今，通过灵活应用放大后的照片，所有员工可以共享同样的信息，因此能够及时应对出现的问题。

2 实例简介

当前，我正在为一家拥有30多名员工的企业进行现场指导，作为外观检测器，该工厂在实装现场（与生产线平行）设置了浩视（Hirox）公司研制的数码显微 （KH-3000），就数十万～百万台／月的回流与波峰焊接的无铅锡焊的作业而言，除了偶尔发生由于零件或电路板的原因造成的产品瑕疵以外，基本上杜绝了其它类型的产品瑕疵。

与以往由质量管理技术人员负责检测相比，现场工作人员利用外观检测器将产品放大100～200倍后进行观测，一旦发现不良品便立即暂停生产流程，及时解决出现的问题，几乎完全省略了返修工序，可同时实现降低成本和提高质量的目的。

通过将初期解析的信息反馈给生产现场，可以在制作样品阶段实装良品。

在以往的批量生产中，需要由数名员工同时执行检测工序和返修工序，如今几乎无需实施返修，能够通过少数员工有效进行产品检测。

由于无铅锡焊返修作业需要在高温下进行，烙铁头的损耗非常快，需要花费数倍时间进行复杂的作业，同时会损坏分型面和引线，成为导致增加成本的因素。

上述观测装置的关键在于，必需是能够进行立体观测的深焦点装置，并且能够从侧面观测产品，在不移动零件或电路板的前提下能够从360度的角度进行动态图像观测。因此，该工厂引进了易于进行初期解析的数码显微　。

3 观测范例

●关于批量生产的BGA观测与应对

情况①

由于BGA无法观测零件下方的状态，出于担心热量不足缘故而加温造成过热，零件发生翘曲，BGA锡球被拉伸可能会出现剥落或破碎现象。（照片a）

应对范例

通过对温度曲线实施最佳化处理，将BGA中央部位与外侧的温度差异设定为5℃以下（灵活运用炉下方加热器即可比较轻松地进行管理）的条件下制作几个样品，拍摄最容易受到热量影响的BGA外侧观测照片，选择锡球轮廓呈圆形，且光晕在锡球中央呈　一　文字的温度曲线。（排除光晕出现上下偏差、　一　文字的宽度变大的温度曲线）

针对被看作良品的BGA的中央部位及外侧的任意锡球进行刨面观测摄影，选择适宜的温度曲线。（温度曲线确定热量的上限与下限的范围）

在进行批量生产时，需确认温度曲线的记录和焊膏印刷状态记录，以及回流焊接后锡球翘曲量最大的BGA外侧的观测摄影记录。

情况②

BGA锡球本身没有光泽，形状发生歪曲。（照片b）

应对范例

这种情况是零件本身的缺陷（锡球的伤

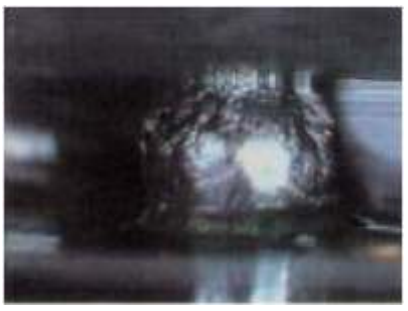
照片(a)

照片1

良品时，光晕在锡球中央呈横向"一"文字，轮廓呈圆弧形

照片2

外侧锡球的轮廓出现翘曲，形状伸长，光晕也向下方出现偏差（过热）



照片3

零件发生翘曲，锡球整体出现光晕（过热）

痕、表面氧化、形状不良等）引起的，因此必需退还零件。

为了防止出现此类情况，在实装前接收零件时，需要对其形状和光泽进行检查。若发现没有光泽的黑锡球，则有可能导致扩散不足或焊锡返弹。

（注）在零件本身没有问题的情况下出现的瑕疵，多数起因于预热时的焊剂劣化，需要对温度曲线进行调整和确认。

（注）与QFP相同，BGA的接合状态基本上也通过光泽和形状进行确认，需要注意的是利用X线设备无法进行观测。

（注）使用BGA时，只要焊剂效力不发生劣化，便不会出现连焊。锡焊时向球上方扩散，不会向左右方向扩展。锡珠也除了金属钢网的污垢以外的原因不会出现。

●无铅的检测及应用

情况③

细微间隔的元件上观测确定QFP/SOP或连接器接合强度的倒焊脚不是一件容易的事情，尤其是无铅焊膏的扩散性不甚好，因此必需进行观测。（照片c）

若前焊脚的效果良好，侧角与倒角的扩散性不良的话，则会导致产品上市后的破损及剥落。必需对倒焊脚进行确认。

应对范例

编辑适用于焊剂特性的温度曲线。若曲线过长，则电路板及零件将受到热量影响，同时扩散性也受到影响。

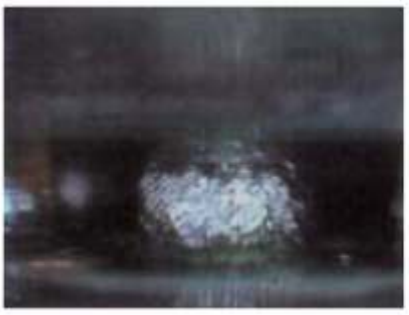
通过设定与焊剂特性相匹配的预热时间，可以确保最高温度保持在230℃～235℃，升温速度约为1.5℃，可以充分满足需求，取得与共晶锡焊相同的效果。

目前，某些工厂已经开始采用以往方法进行FPC（易弯基板）的无铅实装，还有部分工厂的回流炉在仅有3～4个加热器的条件下同样取得了成果。

只要不是EMS与大小不同的多层电路板混杂在一起的实装工厂，利用现有的大气回流炉即可满足需求，即使大小不同的多层电路板混杂在一起时，基于电路板或零件的耐热性及焊剂特性，通过设定温度曲线，只需拥有5～6个加热器，即可利用小型大气回流炉满足需求。

从上述范例可以看出，由于无铅锡焊的熔点较高，生产者被困惑导致过热现象层出不穷，焊脚表面没有光泽，并且空洞较多,但由于间隔很细微的缘故，无法进行观测。

照片(b)

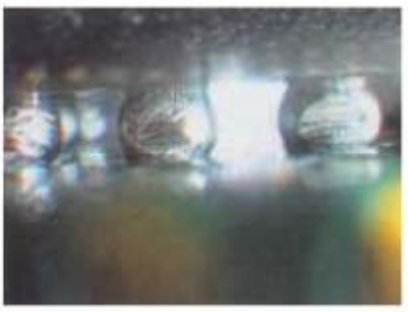


照片4

光扩散到锡球整体，且没有光泽(锡球氧化)

照片5

氧化过度，锡球与焊膏无法熔融，光晕呈现为2段



照片6

锡球被削去部分体积，导致强度不足

此时，应该从斜角方向针对焊脚的前方、横向及后方同时进行立体观测，以此确认扩散性。若温度曲线设定为正确值仍然出现瑕疵的话，则需要确认零件引线或电路板污垢（氧化）。

情况④

温度曲线不合适

应对范例

修改温度曲线的设定值，使其适合所用焊膏的特性。

（Sn-3.0Ag-0.5Cu）

●根据温度×时间来考虑热量，对时间进行控制

应对范例

减缓传送带的速度，确保热量及气体脱泡时间，以此抑制温度。（照片g）

（注）实施无铅锡焊的后续修正作业时，若配合焊膏熔点提高烙铁头温度的话，则烙铁头会很快劣化，导致无法继续进行作业。通过改良烙铁头形状，在330℃～350℃的条件下即可进行作业。

●共晶锡焊的瑕疵（照片h）

●由于零件不良造成的瑕疵范例(照片i、j)

零件引线电镀发生氧化时，可通过提高回流炉的最高温度来应对，但是接合强度可能有所欠缺，若使用该零件的话，需要进行手工焊接修正作业。

若电镀层里的零件引线本身氧化，则上市后有可能发生剥落，因此不进行修正作业,退元件。

4 结束语

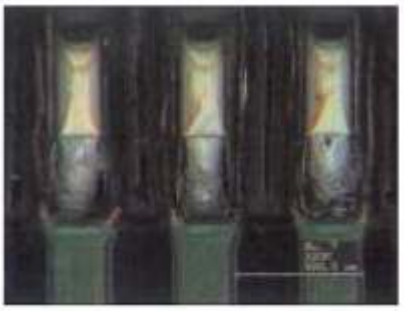
一般认为由于无铅焊膏的熔点较高，因此需要投资购置新设备。设备制造厂商建议采用大型炉，焊剂制造厂商目前正在开发耐热性较高的焊剂，但是由于零件和电路板承受的应力过大，接合界面不甚稳定，在回流焊接工序再次针对焊剂的作用和特性进行验证显得极其重要。（焊剂活性与热量成比例关系，但同时焊剂会出现劣化，需要斟酌采用与其特性相符合的温度曲线。）

通过针对实装后的焊剂残渣及焊膏表面的光泽和扩散状况正确地进行观测，生产现场的工作者可以在初期解析阶段对瑕疵采取有效对策，大幅度减少修正作业。

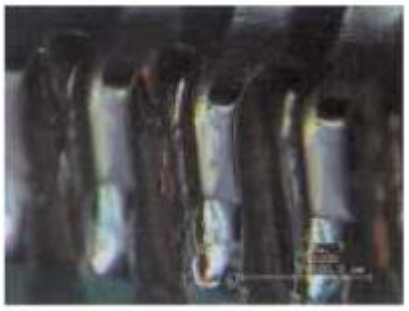
由后续及修正作业造成的烙铁头消耗不仅增加成本，而且会导致零件及电路板的损伤。特别是细微间隔的零件会由于引线之间的锡珠或分型面的剥落、焦化的焊剂残渣等产生污垢，为了提高扩散性而使用高活性焊剂的话，有可能会产生移位，因此需要观测时需要特别注意。

迄今为止，我亲眼目睹过位于欧洲、东

照片(c)



照片7



照片8

照片9

照片(d)

照片10

温度曲线不合适，呈现过热状态，没有光泽，树枝状晶体非常明显

照片11

通过改良温度曲线，在无铅焊膏也保持良好的光泽

照片12

同左

照片(e)

照片13

照片14

若焊剂残渣中出现气泡，则焊脚内部很有可能存在空洞

照片15

通过侧面观测确认焊膏提升（可通过手工锡焊进行修正）

照片16

确认分型面剥落（需要确认无法修正的刨面）

照片(f)

照片17

无铅的SEM照片
发生空洞

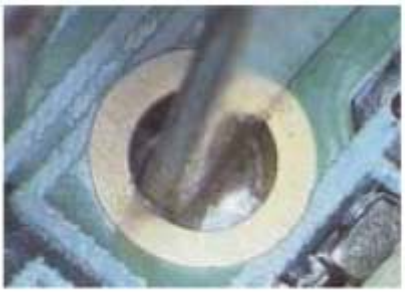
照片18

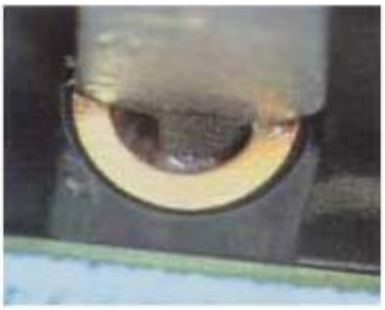
无铅的SEM照片
焊膏提升

照片19

无铅的SEM照片
分型面剥落

照片(g)





照片20,21

受放热板的影响，冷却速度较快，焊膏没有达到孔上部，气体从下部焊脚露出而产生的气孔

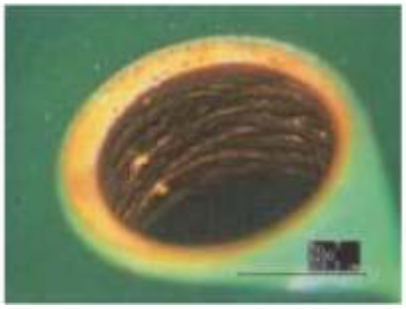
照片22,23

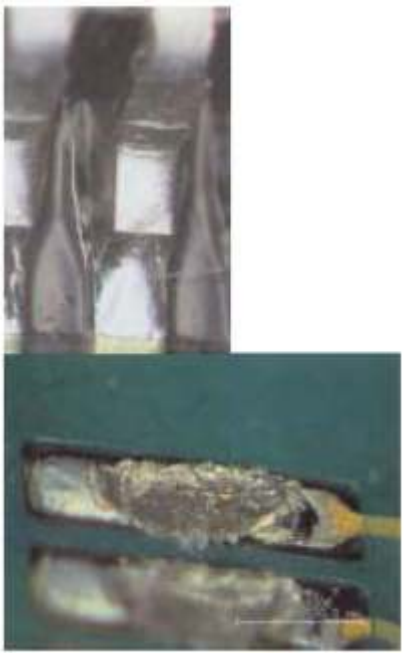
孔径大于引线径，锡焊的表面张力过强，焊膏没有到达孔上部而产生的气孔（波峰焊接）

照片24,25

按照常规手工作业步骤则生产节拍过长，导致发生银的树枝状晶体。通过更换烙铁头和作业步骤，即便在烙铁头温度为320℃的条件下同样可确保良好的扩散性和光泽（手工焊接）

照片(h)





照片26

基板电层不良导致无铅焊接时发生空洞

照片27

由于焊膏种类不同及不适宜的温度曲线产生气泡，进而导致发生空洞（右侧为改良后的焊剂残渣）

照片28,29

预热时间过长，焊剂发生劣化，引线附着在熔融锡焊上，导致发生空洞（分型面与引线之间的锡焊量过多则导致强度的降低）

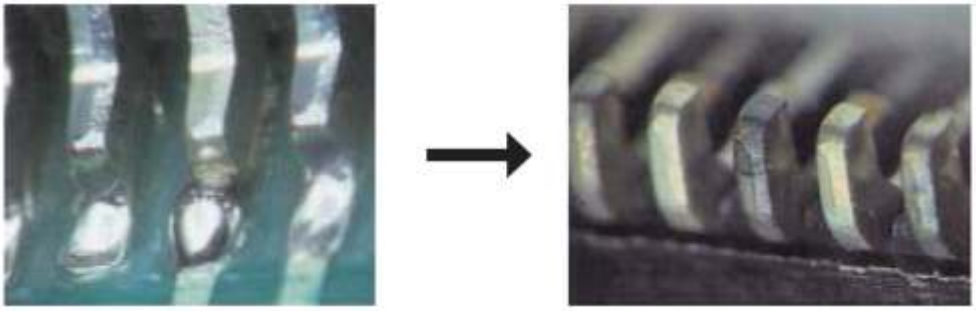
南亚和中国等地的数百家企业的生产线，其中有将数张电路板的不良率保持在ppm一位数以下的工厂，以及不进行额外投资的前提下把耐热温度为120℃以下条件的零件通过回流炉一次焊接来降低成本的工厂。

通过改良检测系统，充分发挥焊剂的特性，可以进一步提高锡焊质量。关键在于从制造业的原点出发，注重现场和现实产品来进行研究探讨。

<参考信息・资料提供>
三洋电机(株)
品质．CS．推进中心
山下茂树　主任研究员
(株)汤山制作所
广荣电子产业(株)

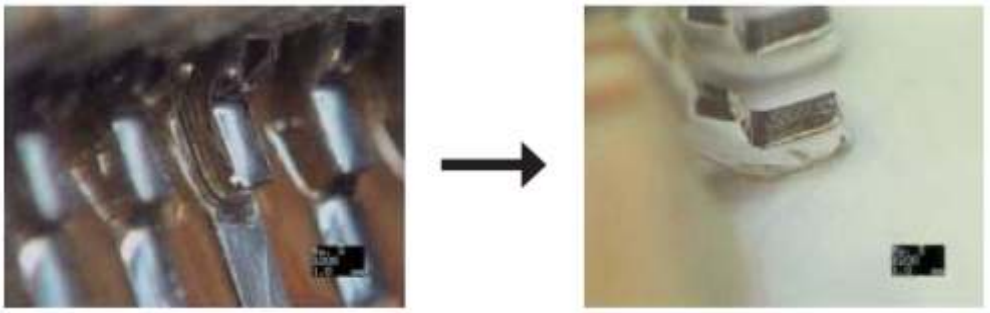
<观测使用器材>
(株)HIROX
HI-SCOPE KH-2700系统

照片(i)



照片30　　照片31

引线前侧及后侧的锡焊返弹现象多数起因于引线的氧化



照片32　　照片33

引线上方的扩散性正常，而下方则没有得到焊接（与引线上浮不同）

照片(j)

照片34

氧化的引线头下部呈现附着电镀的状态，禁止使用

照片35

通过正确控制焊剂，多余的焊膏量被引线上部吸收，不会出现连焊

照片36

预热时间过长，没有实现熔融

批量生产现场的无铅实装 -通过外观检测来推测空洞的发生状况-

1 前言

为了配合2005年度实施的汽车相关回收法，汽车电子实装产品也需要实现无铅化。关于无铅化实装的金属、构造方面的研究进展得比较顺利，但有关焊剂的研究却进展得比较缓慢，导致在批量生产无铅化产品时出现种种问题。

在迄今为止发表的无铅化研究成果报告中，几乎一致建议通过提高锡焊温度来应对金属熔点的问题。即便对焊剂的耐热性进行改良，实装现场仍然碰到耐热性低的零件或基板，以及BGA的实装问题。

若提高热量，则耐热性较强的焊剂也会出现效能衰减的现象，扩散性及实装后的表面光泽也与以往不同，而且由于气孔等原因无法明确判断标准，所以采用当前的检测系统将无法准确地进行处理。

若将问题转交给修正工序来完善，修正时的高温烙铁头将损坏电路板图案，锡焊碎渣儿或碳化焊剂将损坏分型面，因此并不意味着只需修正即可解决问题。另外，修正作业的烙铁头消耗非常快，作业成本也是令人头痛的难题。

即便利用耐热性较高的零件或基板进行实装，受温度曲线及所用焊剂的影响，同样会发生大量的空洞，但几乎不被人注目。

与含铅焊膏相比，无铅焊膏的金属硬度较强，一旦超越极限值，加上气孔的影响，可能会再破裂。

尽管根据所用焊剂的特性来调整温度曲线是正确的使用方法，但是生产现场总是希望尽可能利用相同的温度曲线进行质量管理，焊剂制造厂商也没有明确地提出焊剂的使用条件，因此目前只有通过提高生产线的检测观察能力来解决出现的问题。

利用X光检测装置进行观测的确也是一种方法，但这种方法必须对所有部位进行确认，否则毫无意义，因此不甚现实。

利用外观检测装置进行观测时，通过对焊脚形状以及光泽进行判断热量平衡，即可推测出整体状态。

只要对焊剂进行正确的热量控制，与以往的共晶焊膏相比，无铅焊膏的表面张力强，不易于发生连焊或锡珠，而且自定位性能较好。

继本杂志2003年5月期刊登载的“重新评价外观检测方法及通过设定温度曲线提高锡焊质量”后,使用（株）浩视公司的显微 ，本人通过外观检测对空洞的发生状况和焊剂的热量特性进行了研究。

2 外观观测的要点

①对外观进行观测时，不移动电路板（零件），借助采用回转式镜片的光学镜片，从斜角针对引线外围进行接合部的观测。若移动电路板的话，则光学条件发生变化，受到一些细微的裂缝或气孔，以及焊剂残渣状态的影响，观测效果将会出现很大差异。

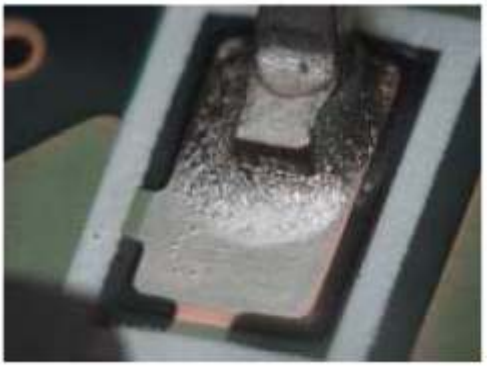
②通过观测焊剂残渣来了解其本身的特性，并对焊剂进行有效控制，可以减少不良品的发生率。

③基本上，无铅焊膏与共晶焊膏均可采用同样的温度进行实装，因此无论是回流焊接还是波峰焊接，均无需提高温度。

使用焊丝修正时，通过变更作业步骤及烙铁头，可以在不提高烙铁头温度的条件下进行焊接。

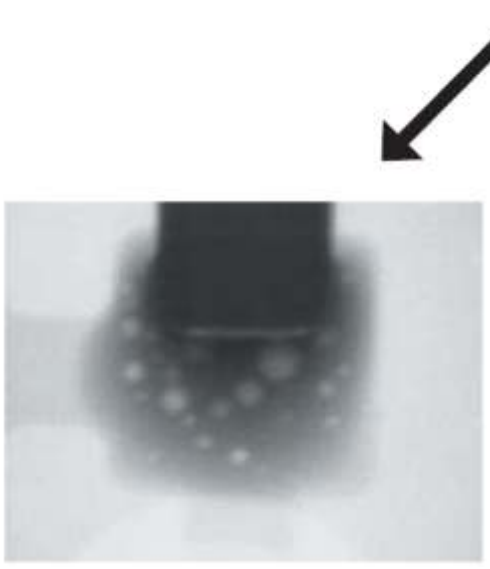
照片1 电力变压器

由于无铅焊膏的流动性较差，从电路板表面或零件电镀溢出的气体容易被封闭在焊脚内部，从而形成空洞

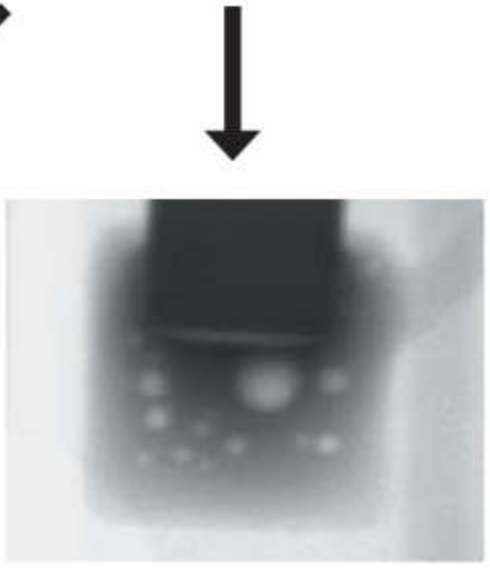


照片2 电力变压器的引线部

若预热温度过高，预热时间过长，则焊剂会发生劣化，焊脚没有光泽，焊膏的流动性变弱，易于产生空洞



照片3



照片4

照片5 变压器

根据当时的各项条件，会出现各类空洞，其中包括占据焊脚面积的70～80%的空洞

照片6 变更温度曲线后的状态

若电路板处于良好状态时，通过选择合适的焊膏及温度曲线，可解决问题

照片7 连接器

照片8

焊膏量较多，连接器上的扩散性也较好，但是由于预热时间过长，导致表面没有光泽，空洞也较多

照片9 电力变压器

分型面发生氧化
耐热性较高的焊剂残渣
扩散性不足

照片10

空洞的发生位置和大小完全不同，无法进行控制。不具备铅的耐热膨胀性的无铅焊膏的空洞对接合强度是否具有一定影响，目前尚未得出结论

照片12

虽然光泽不足，但是确保了充分的扩散性

照片13

空洞的状态较好，但某些位置的空洞可能会引发不良

照片11 铝电解电容器(与变压器并列为易于发生空洞的零件)

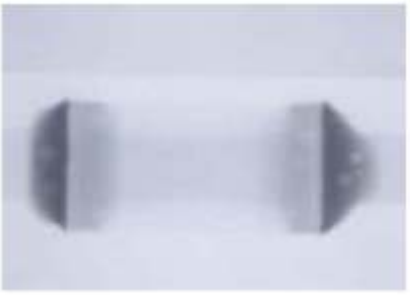
焊膏不足，引线发生氧化，可观测到锡焊返弹

照片14

照片15

照片17 芯片产品

预热时间过长，导致表面失去光泽，焊膏的扩散度较好

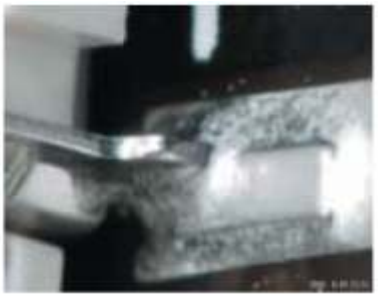


照片18

根据空洞发生的位置和大小可能会引起不良

照片19 连接器

连接器的分型面表面发生氧化

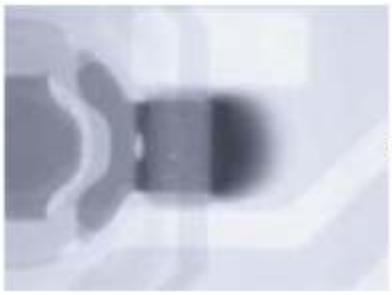


照片20

部分焊脚向上方鼓起，大致表面的扩散度较好

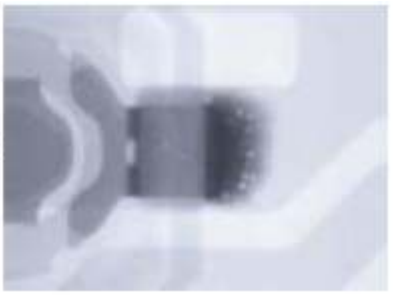
照片21

受电路板表面氧化的影响，空洞的发生位置和大小各有不同



照片22

含铅焊膏的空洞发生状况

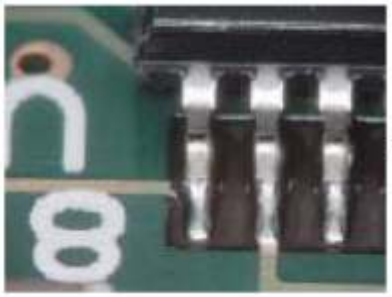


照片23

无铅焊膏的空洞发生状况

照片24 有机酸系焊剂表面光泽

受零件电镀的影响，出现了多数的大空洞。侧面与前方焊脚的焊膏被返弹,没扩散。使用普通的放大镜难以进行观测判断。类似于上述电路板表面或零件电镀较为粗糙时，即使变更温度曲线，也很难抑制空洞的出现



照片25

从正面观测时，可看到良好的扩散性

照片26

从侧面及背面观测时，焊脚出现明显的零件氧化，可发现锡焊返弹（在无铅锡焊时特别需要从侧面及背面进行观测焊脚）

照片27

若温度曲线合适时，焊剂残渣在引线之间呈反V字形. 焊膏量过多，一直扩散至引线上部，在引线中央部位，受引力的影响，部分焊膏发生跌落

3 结束语

总的来说，在回流焊接时，电路板及零件的表面状态是引发空洞的重要因素。另外，温度曲线也是引发空洞的一大因素，因此需要在一定程度上通过外观观测进行判断，并予以适宜的调整。

当前，某些工厂将原本应该采用波峰焊接方式进行的产品实装，通过无铅锡焊的回流焊接方式进行通孔电路板实装，某些工厂利用2m左右的波峰焊接槽进行无铅锡焊实装，某些工厂通过无铅锡焊使大型电路板及零件具备与共晶锡焊同样的焊脚光泽。不仅如此，产品不良率与共晶锡焊几乎没有差异。

即使采用无铅锡焊，表面光泽好的产品出现不良的概率比较低，重要的是提高控制发生空洞能力的同时，还提高产品的外观观测能力，建立一套现场工作人员能够进行初期不良解析的检测系统。只要使镜片能够在产品四周旋转，通过动态影像确认关键部位，现场工作人员无需掌握特殊的技能，同样可以对产品的好坏作出正确的判断。

只要使用初期反应速度快、且持续性好的焊剂，采用无铅锡焊方式也同样能够轻松地完成实装，基本上可延用以往的装置。而且零件和电路板所受热量影响较小，易于使用。

烙铁的烙铁头形状与电镀层部位是值得重视的关键因素。

〈使用器材〉
HIROX
KH-2700及KH-3000系统

〈信息来源〉
UMC电子(株)
广荣电子产业(株)
(株）汤山制作所

照片28

受无铅电镀的热处理影响而氧化的引线。由于温度曲线过长，造成焊剂活性劣化，扩散性不良

照片29

通过加快传送带速度，降低了最高温度，使其超过熔点温度的时间也缩短，焊剂效能没有发生劣化，扩散性良好

照片30

在同样条件下采用K公司焊膏。可以观测到由于焊剂的不同造成的扩散性的差异

照片31

基板的通孔内部的电层状态。可以观测到气体或异物造成的膨胀

照片32

FPC的无铅实装。虽然出现分型面的氧化，但扩散性良好

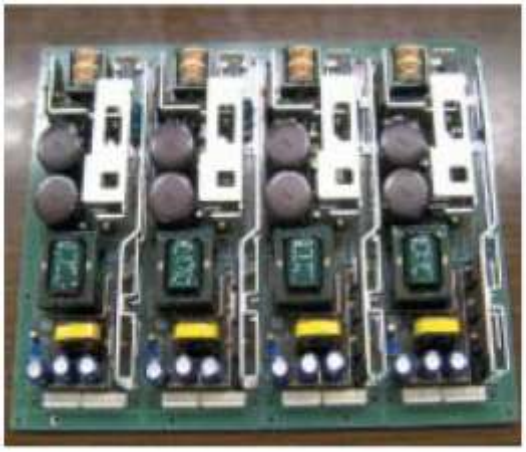
照片33

与照片30相同，采用K公司无铅焊膏

照片34

可以观测到由于加工不良造成的孔内部毛刺

4 良品范例



照片35

电源基板（COSEL产品）
无铅焊膏（Sn-3.0Ag-0.5Cu）
波峰焊接条件为
槽温度：245～250℃
传送带速度：1.5～2.0m／分钟
使用N2
喷流：1次＋2次，或仅使用2次槽
电路板：玻璃环氧，320×240×1.6mm
(根据电路板的类型，有时可仅用2次槽即可. 槽温度根据传送带速度而定.)

照片36

通常由无铅的波峰焊接时发生的气孔。
没有光泽，难以判断好坏

照片37

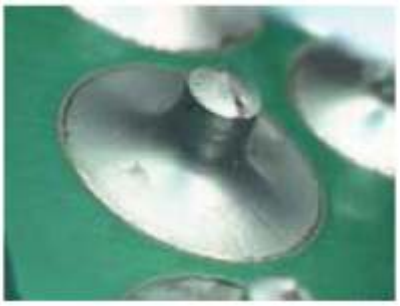
大型电容器的支座，可以看到充分的光泽

照片38

降温装置的支座，可以看到细微的树枝状晶体

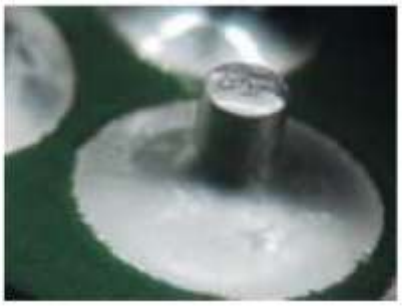
照片39

电容器与芯片引线



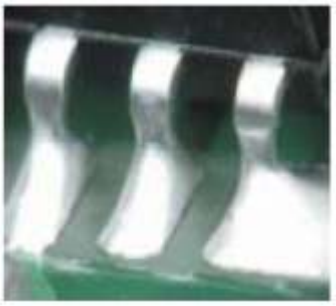
照片40

线圈零件的支座



照片41

线圈零件的支座



照片42

SOP引线

批量生产现场的无铅实装

自今年起，众多制造厂商开始正式投入力量开展无铅锡焊的研究工作，但是依然存在各类难题。

在波峰焊接出现的槽侵食、回流焊接的零件耐热性、为了应对锡脚光泽的不同而变更外观检测器的软件、经检测后进行修正时的烙铁头损耗及高温作业引发的分型面损伤等，许多课题尚未得到解决。

在本期内容中，特此针对业已采用无铅锡焊确保以往的实装技术水平，并参加本次JPCA展览会的部分中小型企业的现状。

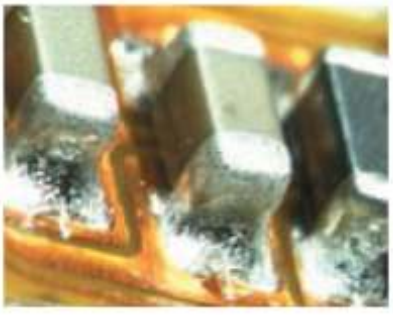
湯山製作所

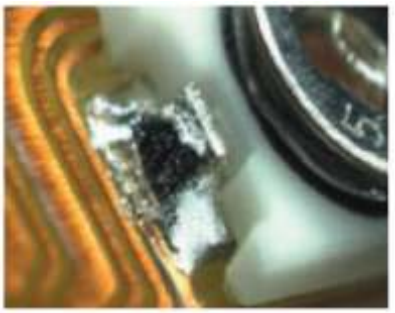
迄今为止，一贯实施从薄膜的粘贴到实装为止的全套FPC实装，针对耐热性较弱的薄膜，在不改变最高温度的条件下，采用无铅锡焊进行实装。

①实装条件

锡焊：小岛半田制造所
MK-E508RMA（Sn-3.0Ag-0.5Cu）
最高温度：230℃
装置：日本安通 4温区 大气回流焊接炉
（远红外线＋空气）
注：实装条件与以往的含铅锡焊相同

与以往的锡焊相比，无铅锡焊的表面张力较强，零件容易翘起，通过减缓锡焊的熔融可以解决此问题。





另外，针对通常容易出现的连焊问题，由于表面张力较强，不会象焊铅锡焊那样扩展，通过使用适合焊剂的温度曲线，可以防止出现该问题。

汤山制作所与三幸电机公司合作实施了针对连焊及锡珠的评价确认测试，取得了令人满意的结果。

②Sn-3.5Ag

锡焊：小岛半田制造所　Sn-3.5Ag
最高温度：230℃
装置：日本安通 5温区 远红外线＋空气大气炉
零件：0.5间隔QFP
注：焊膏的印刷量较少，但是光泽很好。

三幸電機

③Sn-Cu-Ni

锡焊：日本Superior　NC100C Sn-Cu-Ni

最高温度：240℃

装置：日本安通 5温区 远红外线＋空气大气炉

零件：0.5间隔QFP

注：焊膏的印刷量较少，但是光泽很好。

无铅锡焊可以得到几乎与含铅焊膏相同的焊脚光泽。通过使用与焊剂相适宜的温度曲线，可以抑制出现连焊或锡珠。

④连焊印刷

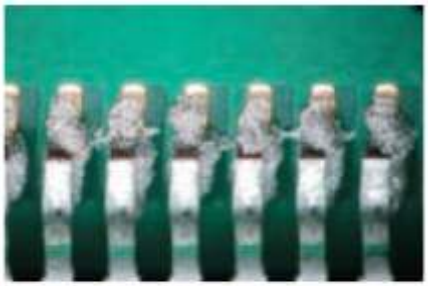
零件：0.5间隔QFP

锡焊：小岛半田制造所

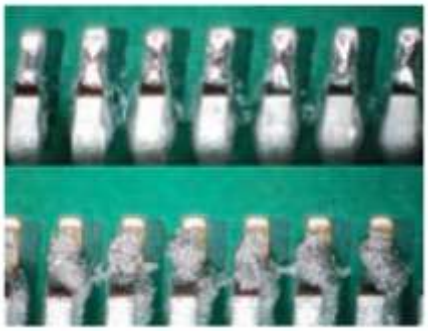
MK-E508RMA（Sn-3.0Ag-0.5Cu）

最高温度：230℃

装置：日本安通 5温区 远红外线＋空气大气炉



▲基于印刷时的塌落等引发的连焊



▲连焊后的实装状态

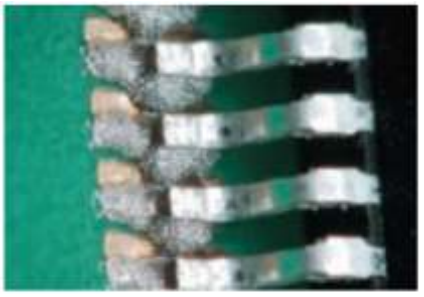
⑤零件贴片偏移

零件：0.5间隔QFP

锡焊：小岛半田制造所　MK-E508RMA（Sn-3.0Ag-0.5Cu）

最高温度：230℃

装置：日本安通 5温区 远红外线＋空气大气炉

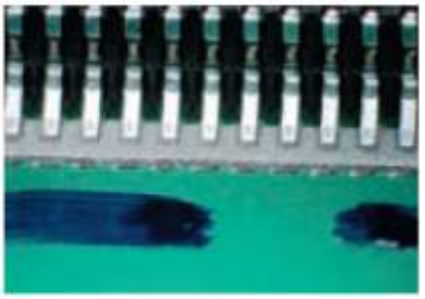


▲零件的1／2以上发生偏移

▲零件偏移时的实装状态

⑥"一"文字印刷

0.5 pitch 连接器



▲"一"文字印刷

▲"一"文字印刷后的实装状态，没有出现锡珠及连焊

通过选用适宜的焊剂，以及设定与焊剂特性相匹配的温度曲线，即使结构复杂的产品，也可以比较轻松地进行实装和检测。

⑦Sn-3.0Ag-0.5Cu

零件：0.5间隔QFP

锡焊：小岛半田制造所　MK-E508RMA

最高温度：230℃

装置：日本安通 5温区 远红外线＋空气大气炉

无铅锡焊采用与以往的含铅锡焊几乎相同的温度曲线实现了实装。因此，对自动外观检测器的软件变更作业也相对比较轻松。

回流焊接炉若为远红外线＋空气大气炉，则采用5～7温区的炉即可。

廣榮電子產業

将以往利用焊丝的作业或通过机器人完成的焊接作业，由波峰炉槽一次性完成锡焊作业。

①回流焊／波峰焊的混合电路板

无需将回流焊后的插入零件从回流焊面再次进行焊接，利用波峰焊接完成实装。

此类作业以往通过手工进行焊接，当时在生产效率及质量方面存在问题。

②电源基板

锡焊：Sn-3.0Ag-0.5Cu

最高温度：250℃

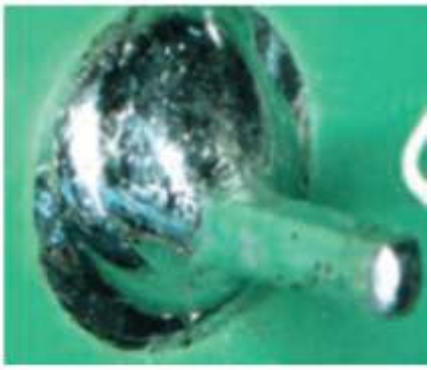
传送带速度：1.5m／分钟，仅使用2次槽

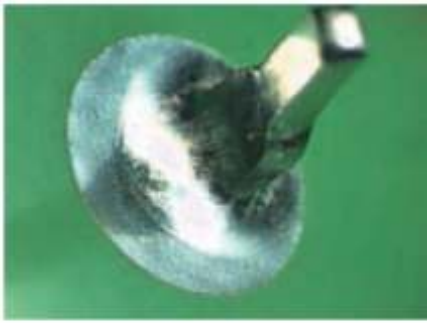
焊脚部位没有发现树枝状晶体或气孔。焊脚光泽很好，在生产线上可轻松地进行目测，实装后无需检查即可发货。

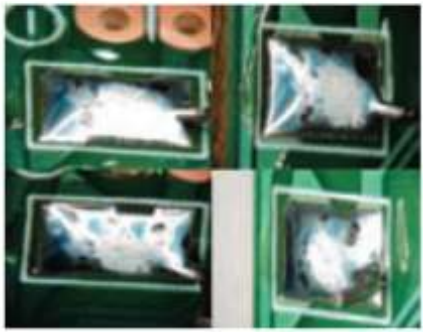
三幸電機

①无铅锡焊的波峰焊实装测试

Sn-3.0Ag-0.5Cu







铆接引线的手工焊接

当前，实施无铅锡焊的工厂在实装后的修正时会损伤分型面或引线，这是因为仅仅依靠调节温度来掌握焊接分寸的缘故。

只有在焊料熔解，分型面／零件表面及电路板表面超过锡料熔点，焊剂能够发挥效能时，才能够进行锡焊。

与烙铁头的温度相比，烙铁头的形状更容易影响分型面或零件的热量供给，通过将烙铁头形状修正为适合该零件的形状，将烙铁头温度设定为320～380℃即可进行锡焊。

EDSYN INTERNATIONAL

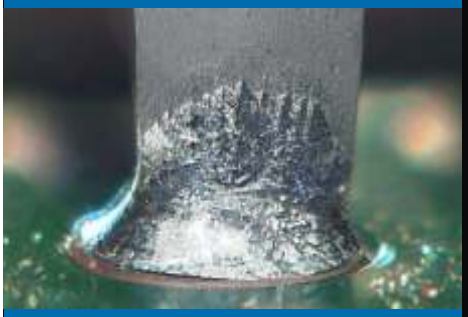
以10个为一组，接收烙铁头的样品订货，并制作适用于不同作业的烙铁头。同时，还针对作业步骤提供建议。

与含铅焊膏相比，无铅锡焊时的烙铁头损耗较快一些，但是通过调整烙铁头的尖端形状，调整电镀的方法，变更作业步骤，可以在抑制烙铁头尖端温度的条件下进行锡焊，因此可以减少烙铁头尖端的损耗。

※以上介绍的无铅锡焊的实例，将在JPCA展览会的东4大厅4D-09的（有）汤山制作所、广荣电子产业（有）、三幸电机（株）、EDSYN INTERNAIONAL（株）、（株）浩视的共同展台内展出。

HIROX

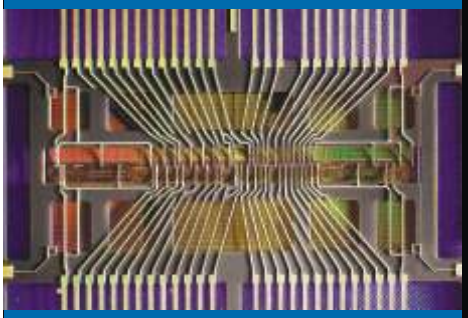
www.hirox.com.cn



无铅焊膏的提升（Sn3Pb） 80倍

0.25 pitch BGA 320倍

引线接合 400倍



IC芯片 20倍

www.hirox.com.cn

创造视觉临场感的高精度显微仪

旋转头（专利号码3113375）
凭借能够旋转360度的棱镜，从斜角能够进行生动的观测，颇具临场感。与倾斜镜片不同，操作便捷、节省空间，能够通过动态影像进行观测，可自由自在地了解物体的形状。甚至对于体积大的样品也极其有效。

观测能力
备有∝～6000倍的各类立体观测镜片。由通过1个镜片和丰富的照明适配器组合来应对不同用途。凭借简便的设备功能，以超高分辨率的画面质量实现舒适的观测环境。

多彩的计测方法
根据用途可选择合适的计测方法，可以边实时计测，边进行数码聚焦，操作简单、精确无误。具备自动计测功能，不受人为因素影响。计测后的数据可利用Excel进行保存，易于编辑报告文档。另外，还可以测量高度。

NETWORK
以USB2.0的速度与电脑进行连接。收发超高画面质量图像时不会感到速度慢。应对在常规浏览器上使用的高速LAN，具备WEB、服务器功能，无论在企业内部或外出时，均可共享影像数据。

录像、保存数据
作为存储卡，采用应对高质量画面的容量大、结构紧凑的闪存器。具备便利的定时录像功能，可保存计测数据、校正数值、相机设定值。可将数据输出到CRT和S录像机，同时能够录制动态影像。

浩视公司利用丰富多彩、独具特色的镜片及适配器，为您提供最适宜的观测和照明环境。只需选择适合用途的镜片和适配器，即可开始进行观测。

KH-3000

浩视(中国)有限公司

中国上海市国定路358弄(复旦校区)二号楼401 邮政编码:200436 TEL 86-21-65647772 FAX 86-21-65103393 email: china@hirox.com.cn