

1 はじめに

我々の事業部では、当社の主力製品であるロジン関連物質の知見を生かして、ロジンを主成分とするフラックスおよびクリームはんだの開発を行い、車載用途などに採用されてきた。

一方で、近年、電気・電子機器の小型化、高性能化が急速に進んでいるが、その中でも重要な役割を担っている半導体パッケージは、そのチップ搭載方法を従来のワイヤーボンディング法から、はんだバンプを介したフリップチップ実装とすることにより、小型化、高性能化を図っている。我々の事業部では、半導体パッケージのはんだバンプ形成後のフラックス残渣

の洗浄剤および洗浄システムの開発も行っており、洗浄不良など種々発生する課題に対してお客様とともに解決を図ってきた。その過程の中で、はんだバンプ形成用のフラックスやクリームはんだに対して、知見を蓄積し、またお客様の具体的な要望も耳にしてきた。

そこで我々は、上記のような、「ロジン関連物質に対する知見」と「はんだバンプ形成における知見および要望」とを融合させ、バンプ形成用クリームはんだ「TASLF219B」を開発したので、その特徴を紹介する。

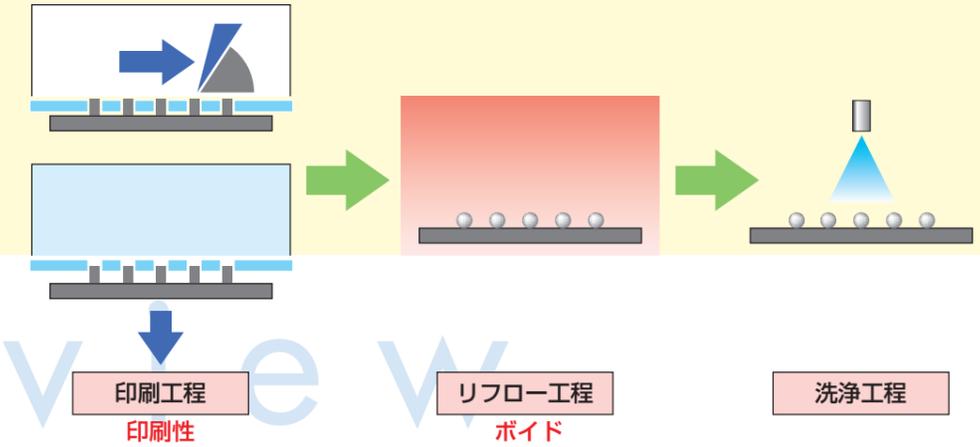


図-1 はんだバンプ形成工程の概略図と課題

クリームはんだ印刷法には、主に、印刷性(バンプ高さばらつき)とボイドの2つの課題がある。それぞれの

課題に対する、当社クリームはんだ「TASLF219B」の特徴を以下に詳述する。

2 バンプ形成用クリームはんだに必要な特性

はんだバンプ形成方法には、メッキ法、ボール搭載法、印刷法などがあるが、それぞれ一長一短がある。その中でも、印刷法は、「コスト的に有利」、「3元以上のはんだ組成にも対応でき、鉛フリー化には最適」などのメリットが

あり、いくつかの課題をクリアすれば今後需要が伸びていく工法だと考えられている。

クリームはんだ印刷法によるはんだバンプ形成工程の概略と課題を図1に示す。

3 印刷性について

最近のバンプ形成は、200 μ mピッチ程度が主流であるが、さらに狭ピッチ化が図られ、ピッチ100 μ mをきる要望も出てきている。このような狭ピッチパターンにおいては、クリーム

はんだを安定的に印刷するのが困難になってきている。図2に印刷状態の模式図を、写真1に実際の印刷状態を示す。

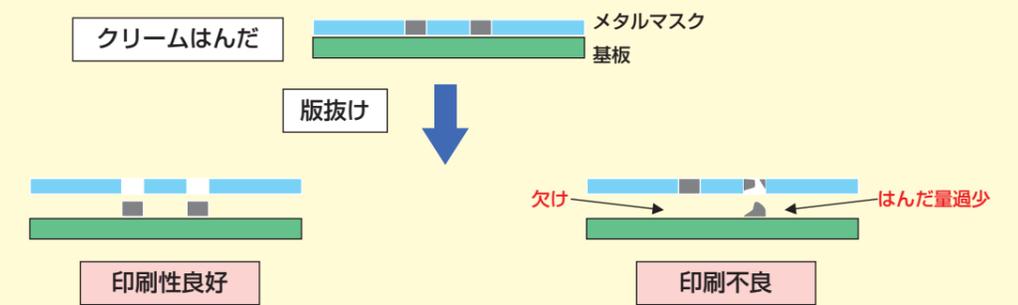
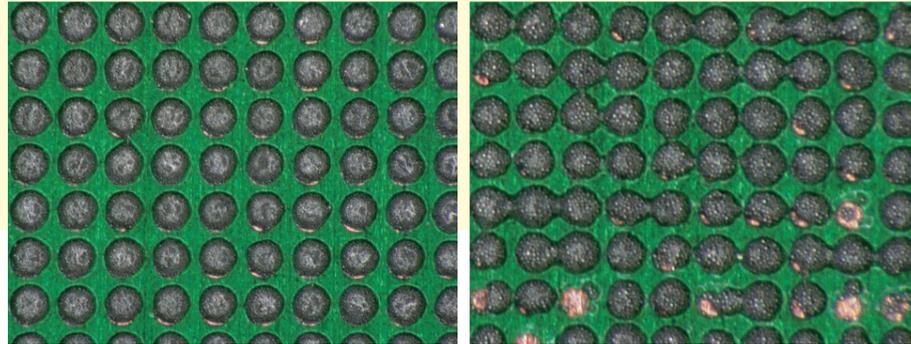


図-2 印刷状態

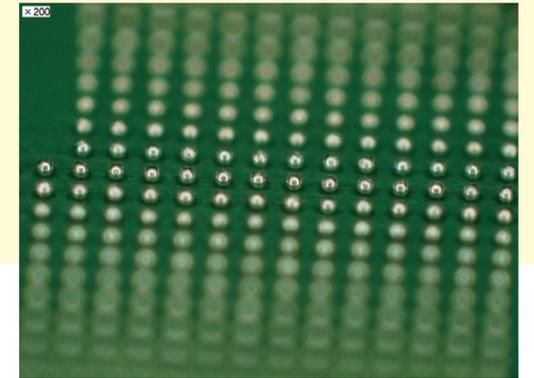
写真-1 印刷事例



印刷性良好

印刷不良

写真-2 100μmピッチバンブ



バンブ形成用クリームはんだ「TASLF219B」について

機能材料事業部 研究開発部 石賀 史男

印刷工程は、メタルマスクへクリームはんだを充填し、次にメタルマスクと基板を離す(版抜け)ことによって、クリームはんだを基板に転写する工程である。充填されたクリームはんだがメタルマスクの穴からきれいに抜けないと、欠けが発生したり、転写されるはんだ量がばらつきが出たりする。バンブ形成においては、バンブの高さをいかに均一にするかが重要なポイントであり、はんだ量がばらつ

くと形成されたバンブの高さにばらつきが出てしまう。

当社のバンブ用クリームはんだ「TASLF219B」のバンブ高さばらつきデータを表1に、形成後のバンブ写真を写真2に示す。「TASLF219B」は、フラックス成分の工夫により、適度な粘性と凝集力および滑り性を持たせて良好な印刷性を実現し、バンブ高さばらつきを抑えている。

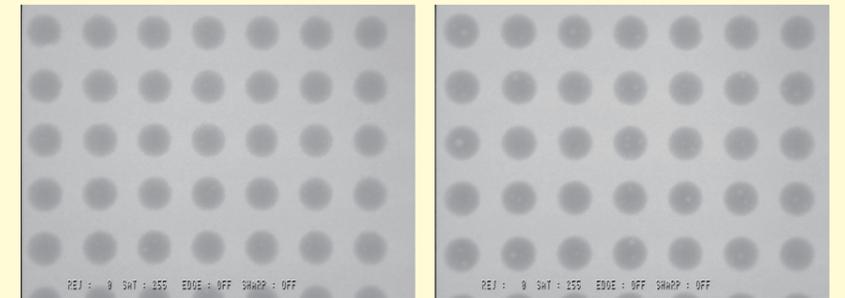
表-1 バンブ高さばらつきデータ

ピッチ	100μm	120μm	150μm
電極パッド径	50μm	70μm	100μm
マスク開口径	70μm	90μm	120μm
マスク厚み	40μm	40μm	40μm
バンブ数	4628	4928	4628
平均高さ	40.4μm	45.2μm	51.0μm
標準偏差	2.67	3.38	2.75

4 ボイドについて

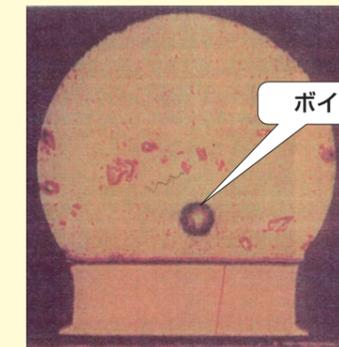
クリームはんだ印刷法によるバンブ形成において、もう一つの重要な課題はボイドの発生である。写真3に、ボイドの画像を示す。

写真-3 ボイド画像



X線画像
TASLF219B

X線画像
従来品



バンブ断面写真

はんだバンプによるフリップチップ実装においては、その構造上、熱疲労による接合強度の低下が懸念されている。ボイドの存在は、熱疲労によるクラック発生を促進する要因となりえるため、出来るだけ少なくすることが求められている。最近の鉛フリー化の進展に伴い、はんだ融点上昇とぬれ性の低下のために従来のSn/Pbはんだと比較してボイドが出来やすくなっており、大きな問題となってきている。

ボイドは、リフロー時の加熱によりフラックス成分が分解して発生した

ガス成分が、溶融はんだ中に閉じ込められて形成されと考えられている。我々は、フラックス中で大きな割合を占めるロジンが高温度で分解することによって発生した揮発成分がボイドの主要因になっていると考え、種々のロジン誘導体を検討した結果、耐熱性に優れたロジン誘導体を用いることによりボイドを大幅に低減することが出来た。写真3のX線画像からわかるように、従来品ではバンプ中に数 μm ~数十 μm のボイドが観られるが、開発したTASLF219Bではほとんど観られない。

バンプ形成用クリームはんだ「TASLF219B」について

機能材料事業部 研究開発部 石賀 史男

5 最後に

本稿では、バンプ形成用クリームはんだ「TASLF219B」の優れた印刷性とボイド抑制について紹介した。はんだバンプ形成プロセスにおいて、クリームはんだの占める役割は大きいですが、同時に、印刷条件やリフロー条件も重要な要素となる。我々は、印刷工程、リフロー工程さらには洗浄工程も

含めてトータルでバンプ形成プロセスを捉えることが出来るように、一連の設備を整えてきた。写真4に弊社所有設備を示す。

今後もこれらの設備を活用し、ますますハイレベルになっていくお客様のご要望に応えるべく開発を行っていく。



印刷工程
クリームはんだ用スクリーン印刷機



リフロー工程
静止型リフロー炉



洗浄工程
枚葉式ウエハ洗浄装置
トルネードジェット

写真-4 バンプ形成工程と装置