UBI RESEARCH

2017 OLED Encapsulation Annual Report

SAMPLE

2017.08

目次

1. エグゼクティブサマリー …… 5
2. 封止概要 …… 7
2.1 封止の定義
2.2 封止の要件
2.3 封止の分類
2.4 封止のプロセス
3. 封止の開発動向 …… 14
3.1 フリットガラス封止（Frit Glass Encapsulation）
3.2 薄膜封止（Thin Film Encapsulation：TFE）
3.3 ハイブリッド封止（Hybrid Encapsulation）
4. 主要OLEDパネルメーカーの動向 …… 24
4.1 台湾 友達光電股份有限公司（AU Optronics Corp.）
4.2 中国 京東方科技集団BOE（BOE Technology Group Co., Ltd.：BOE）
4.3 台湾 中華映管股份有限公司（Chunghwa Picture Tubes Ltd. ：CPT）
4.4 中国 深圳市华星光电技术有限公司（China Star Optoelectronics Technology Co., Ltd.：CSOT）
4.5 日本 株式会社ジャパンディスプレイ（Japan Display Inc.：JDI）
4.6 韓国 LG Display Co., Ltd.
4.7 韓国 Samsung Display Co., Ltd.
4.8 中国 天马微电子股份有限公司（Tianma Micro-electronics Co., Ltd.：TIANMA）
4.9 中国 维信诺公司（Visionox Company）

 © 2017. UBI Research. All rights reserved.

5. 封止のサプライチェーン分析 …… 51
5.1 LG Display Co., Ltd.
5.2 Samsung Display Co., Ltd.
5.3 その他
6. 封止技術別OLEDパネル市場展望 …… 60
6.1 総出荷量
6.2 総売上高
6.3 フリットガラスタイプのOLED
6.4 封止薄膜（TFE）タイプのOLED
6.5 ハイブリッドタイプのOLED
7. 封止装置市場展望 …… 68
7.1 概要
7.2 封止装置市場全体
7.3 封止プラズマCVD（PECVD ）装置市場
7.4 封止インクジェット（Ink-jet）装置市場
7.5 封止ラミネート（Laminating）装置市場
7.6 封止検査測定装置市場
7.7 封止FA及びその他装置市場

 © 2017. UBI Research. All rights reserved.

8. 封止材料市場展望 …… 102
8.1 概要
8.2 封止用ガラス市場
8.3 フリットガラス市場
8.4 薄膜封止（TFE）用有機材料市場
8.5 金属箱（インバー）封止材料市場
8.6 封止用接着剤（Adhesive）材料市場

 © 2017. UBI Research. All rights reserved.

各章の内容紹介

UBI RESEARCH

1.エグゼクティブサマリー

- レポート全体の主要内容を一目瞭然に把握できるようにまとめた。

2. 封止概要

- 第2章では、封止の定義と要件を明示し、分類による一般的な製造工程を図表で説明した。
  - 封止分類：フリットガラス（Frit Glass）方式、 薄膜封止（TFE）方式、ハイブリッド方式

3. 封止の開発動向

- 第3章では、2013年から現在まで封止開発の動向を分析し、封止技術が直面している問題を紹介した。
  - 封止の開発動向：フリットガラス方式、TFE方式、ハイブリット方式

4. 主要OLEDパネルメーカーの動向

- 第4章では、主要パネルメーカーによる製品開発と展示動向をまとめた。
  - 主要パネルメーカー：台湾AU Optronics、中国BOE、台湾CPT、中国CSOT、日本ジャパンディスプレイ（JDI）、韓国LG Display、韓国Samsung Display、中国TIANMA、中国Visionox

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

各章の内容紹介

UBI RESEARCH

5. 封止のサプライチェーン分析

- 第５章では、主要パネルメーカーにおいて、アプリケーション別に採用される封止技術の工程を説明し、各工程に導入する装置と材料の供給現況を分かりやすくリスト化してまとめた。
- 主要パネルメーカー：LG Display、Samsung Display、その他

6. 封止技術別OLEDパネル市場展望

- 第６章では、主要パネルメーカーが公開した開発ロードマップとUBI Researchが直接調査したメーカー別事業戦略を基に、2017年から2021年まで封止技術別のOLED市場を総出荷量、総売上高に区分して予想した。
- 封止分類：フリットガラス方式、TFE方式、ハイブリット方式

7. 封止装置市場展望

- 第7章では、2017年から2021年まで封止装置市場を国家、世代、装置、アプリケーション、封止に分類して予想し、特に装置別市場については詳細に分析した。
  - 国家：台湾、日本、中国、韓国
  - 世代：第4世代、第5.5世代、第6世代、第8世代、第10世代
  - 装置：FA及びその他、検査測定, ラミネート、インクジェット、プラズマCVD
  - アプリケーション：リジッドOLED、フレキシブルOLED
  - 封止分類：フリットガラス方式、TFE方式、ハイブリット方式

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

8. 封止材料市場展望

- 第8章では、現在OLED量産に採用している封止のフリットガラス方式、TFE方式、ハイブリット方式に使用される主要材料について、2017年から2021年までの市場を予想した。

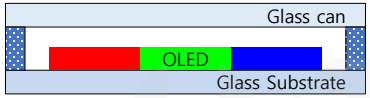
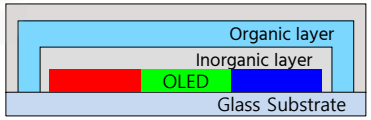
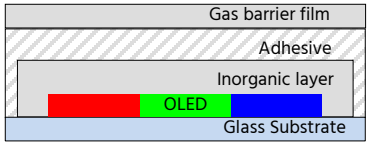
➢ 封止分類別の主要材料：封止用ガラス、フリットガラス、有機材料、金属箱（インバー）封止材料、接着剤（Adhesive）材料

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

2.3 封止の分類

- 封止はフリットガラス（Frit Glass ）、薄膜封止（Thin Film Encapsulation : TFE）、ハイブリッド（Hybrid）方式に分類される。
- モバイル機器用リジッドOLEDには、　　方式を採用することができるが、　　OLEDには　　と　　方式が採用されている。
- TFE方式は　　の問題があり、　　OLEDには　　のみ採用されている。.

封止分類

Items	Frit glass	Thin film encapsulation	Hybrid encapsulation
構造及び工程			
区分			
採用範囲			

Source: UBI Research DB

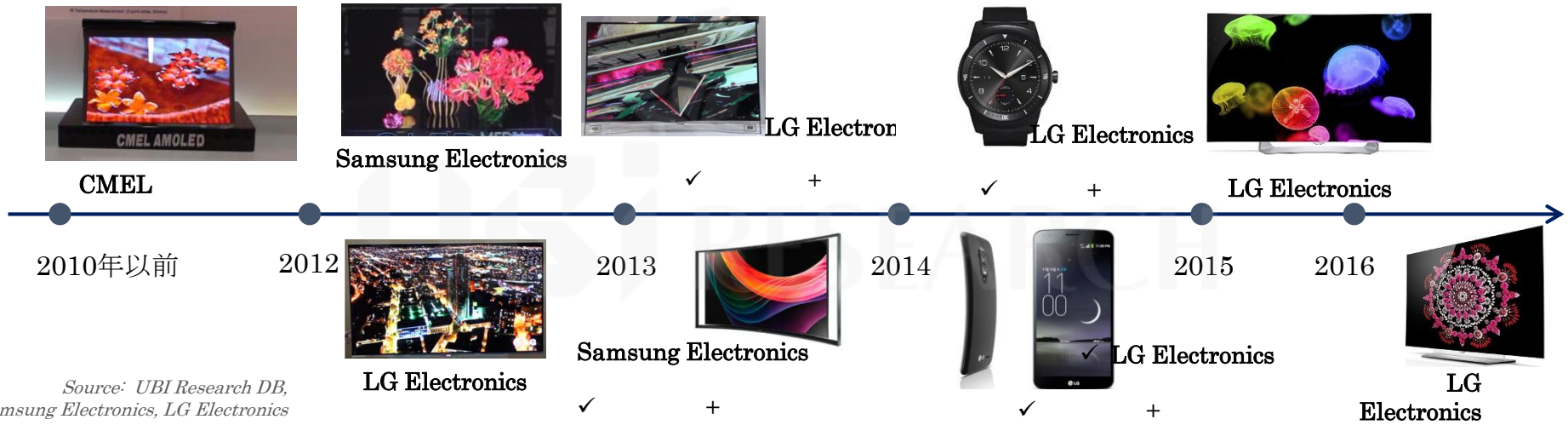
 © 2017. UBI Research. All rights reserved.

3.3 ハイブリッド封止 (Hybrid Encapsulation)

開発動向

- 2008年には、OLED素子の上に　　を張り付けた後、　　を　　構造のハイブリッド封止が公開されており、2012年には、　　と　　を合着方式のハイブリッド封止を採用した製品が公開された。
- 2013年には、　　に　　を合着した形の製品が発売されており、2014年には　　に　　が合着された形のハイブリッド封止を採用した製品が発売された。
- 今後、フィルムラミネート方式のハイブリッド封止は、　　のために　　や　　など、高価格の　　装置が使用される　　を最小限にし、低価格の　　/　と大面積　　が必要になると予想される。

ハイブリッド封止（フィルムラミネートタイプ）が採用された製品の歴史



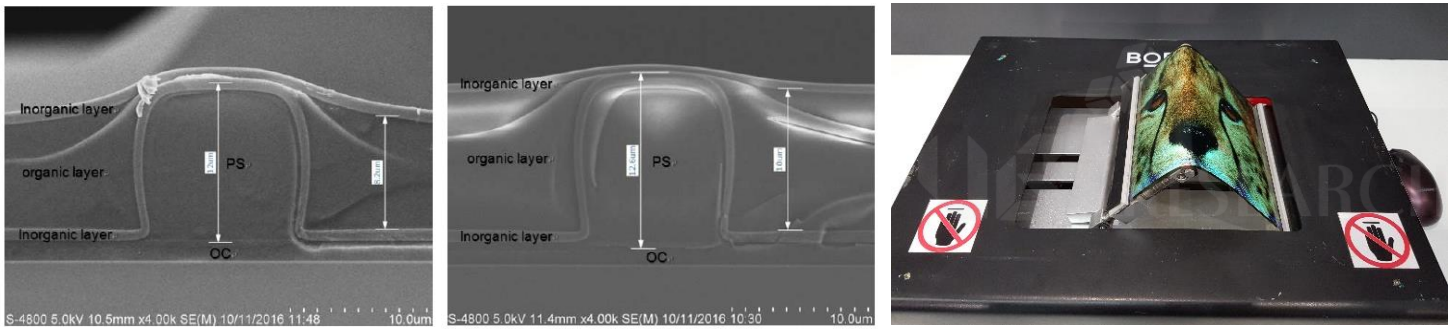
Source: UBI Research DB, Samsung Electronics, LG Electronics

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

4.2 中国 京東方科技集団BOE (BOE Technology Group Co., Ltd.：BOE)

- BOEは　　と同様の　　のTFE装置を　　量産ラインに設置した。
- SID 2017でBOEは、フレキシブルOLEDのTFEが　　を維持するためには、TFEを　　に 配置し、　　、　　、　　、　　から　　を　　整えることが重要という論文を発表した。
- umと　umのTFEを実現し、　　回の曲げ試験を実施した結果、厚さ　umより　umの　で、応力が集中し、TFEの先端を　　に　　した場合、TFEが　　たことが分かったと説明した。
- BOEは他にも　　研究に基づき、TFEが採用された　　型フレキシブルOLEDを公開した。曲率半径　　で　　回の曲げ試験を繰り返しても欠陥が見られなかったと明らかにした。

顕微鏡で見た厚さ　umと　um のTFEの写真（左）と　型フレキシブルOLED



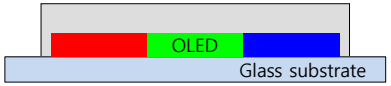
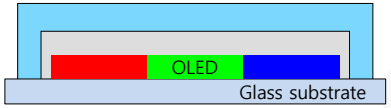
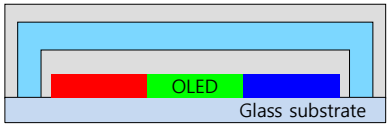
Source: SID 2017. UBI Research DB

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

5.3 その他

- BOE：フレキシブルOLED

BOEにおける封止のサプライチェーン分析

工程		装置		材料	
		装置名	主要メーカー	材料名	主要メーカー
*Cleaning		Cleaner			
	Inorganic barrier deposition				
	Organic barrier deposition				
	Inorganic barrier deposition				

*クリーニングは、全工程で行われる。

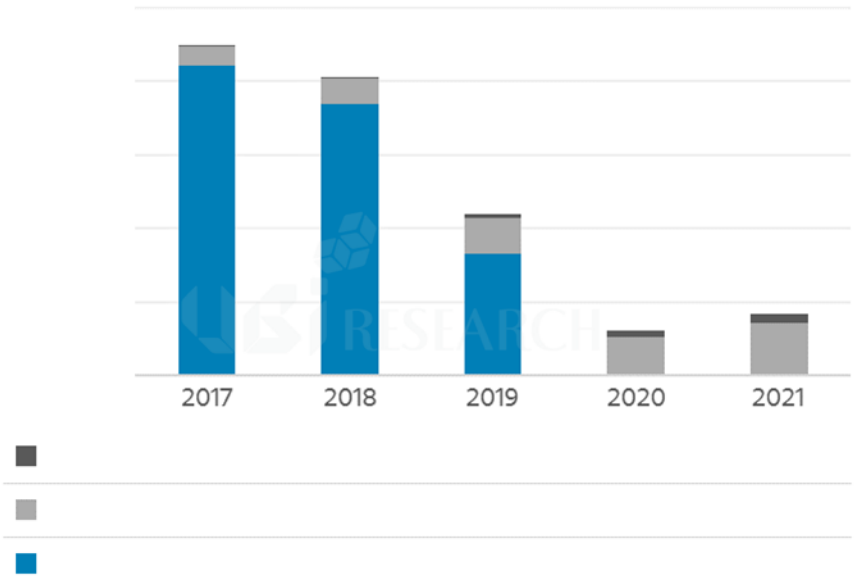
Source: UBI Research DB

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

6.4 ハイブリッドタイプOLED

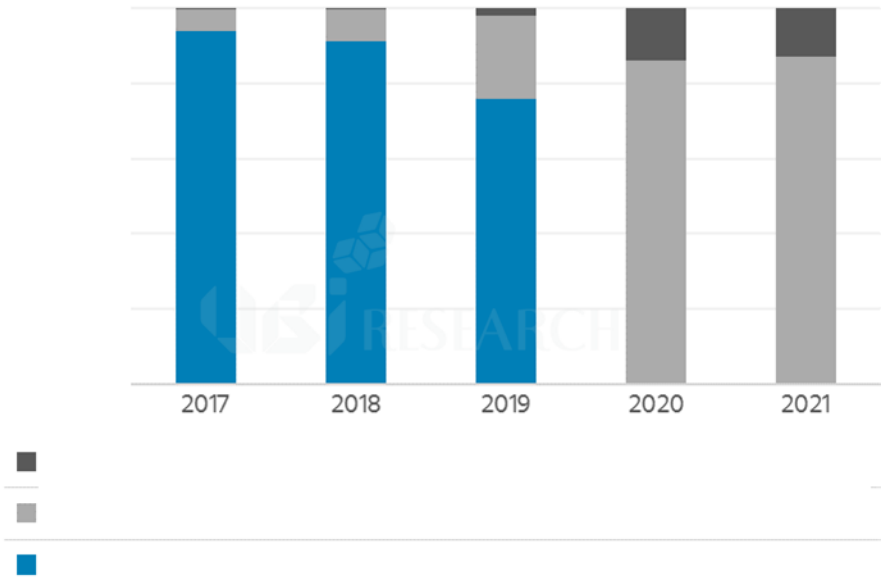
- に採用されているハイブリッド封止方式が、 方式に変更されることで、 まで出荷量が す ると予想される。
- 年から と 用OLEDパネルのみ を採用するると予想される。
- に採用するハイブリッド封止方式のOLED出荷量は、 年以降に ハイブリッドタイプアプリケーション別出荷量全体の中で %以上を占めると予想される。

ハイブリッドタイプアプリケーション別の出荷量展望



Source: UBI Research DB

ハイブリッドタイプアプリケーション別の出荷量占有率展望



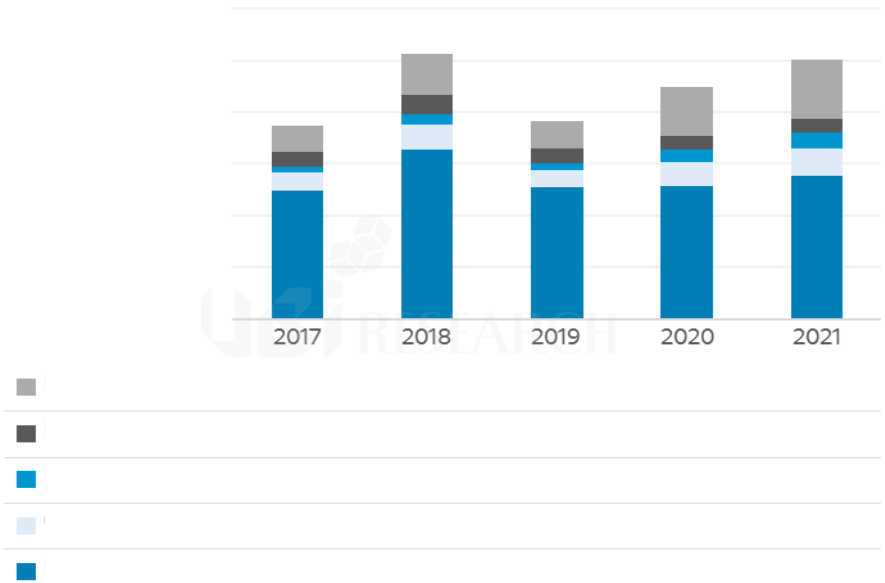
Source: UBI Research DB

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

7.2 封止装置市場全体

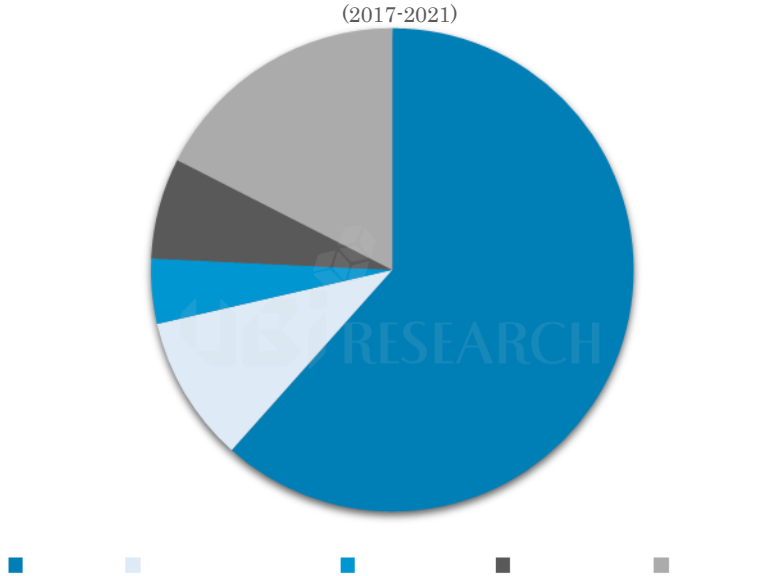
- 封止工程装置の中で、　　と　　に採用される　　装置市場が、封止種類別市場の　%を占めると予想される。
- 引き続き、　　装置市場は、全体市場の　%、　　装置　%、　　装置　%,　　装置は　%を占めると予想される。

封止装置種類別の市場展望



Source: UBI Research DB

封止装置種類別の市場占有率展望



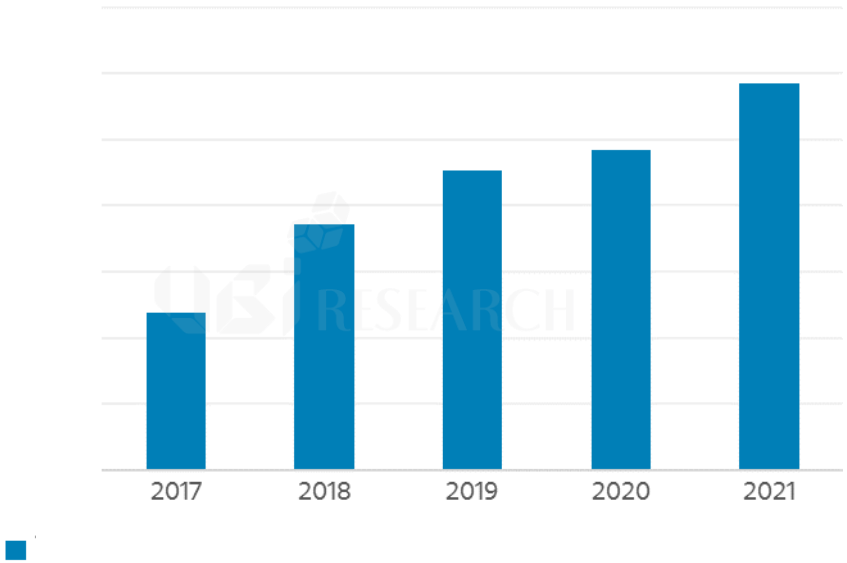
Source: UBI Research DB

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

8.5 金属箱（インバー）封止材料市場

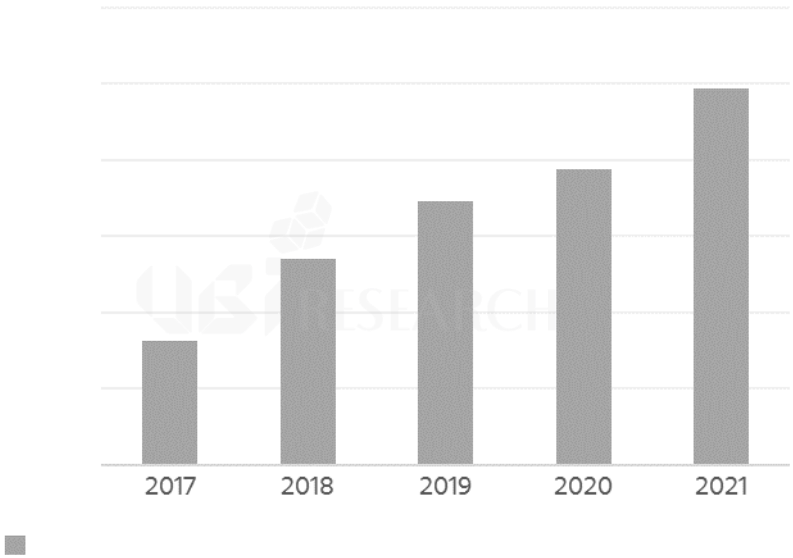
- 金属箱（インバー）の厚さは、　mm以下になると予想される。
- 同市場は金属箱（インバー）封止材料が継続的に　に採用されることを前提とした市場である。
- 市場規模について、　年まで金属箱（インバー）封止材料の売上高は、　米ドルになり、需要量は　ton になると予想される。
- 最近は　による　と　以外の　検討されている傾向があるため、市場状況が変更される可能性がある。

金属箱（インバー）封止材料の売上高展望



Source: UBI Research DB

金属箱（インバー）封止材料の需要量展望



Source: UBI Research DB

© 2017. UBI Research. All rights reserved.

2017 OLED Encapsulation Report

Chief Analyst
Dr. Choong Hoon YI

Researcher & Analyst
Hyun Jun JANG
Hyun Woo BYUN
You Ri LEE