

(1)事業概要

①【事業概要】

次世代低エネルギー消費照明の候補と目される、有機EL照明の普及に資するべき要件、すなわち、低エネルギー消費、高輝度、高演色、に加えて、低コストを可能とした照明パネルの普及実現のための、これら不可避の諸要件をすべて満足させる製造ラインの構築を行う。

この実現にあたり、これまで、弊社が独自に蓄積してきた、基礎技術(有機EL膜構造、光拡散反射構造、封止構造)を存分に活用する。

②【期待されるCO2削減効果】

○2018年の削減効果

- ・販売台数: 180,000台
- ・年間CO2削減量: 58,124 t - CO2

○2020年に期待される販売台数: 5000,000台(生産能力増強計画に基づく最大生産台数)

- ・年間CO2削減量: 2,811,488 t - CO2
- (注: 白熱灯(効率:15 lm/W)を代替するものとする)
- (但し、CO2削減量換算係数= 0.373kg / KWh とする)

③【技術開発の詳細】

1)有機EL電極形成・拡散反射封止設備の構築

有機膜構造完成後、弊社独自開発の光反射構造、封止構造(陰極成膜工程を含む)を形成する工程の構築。

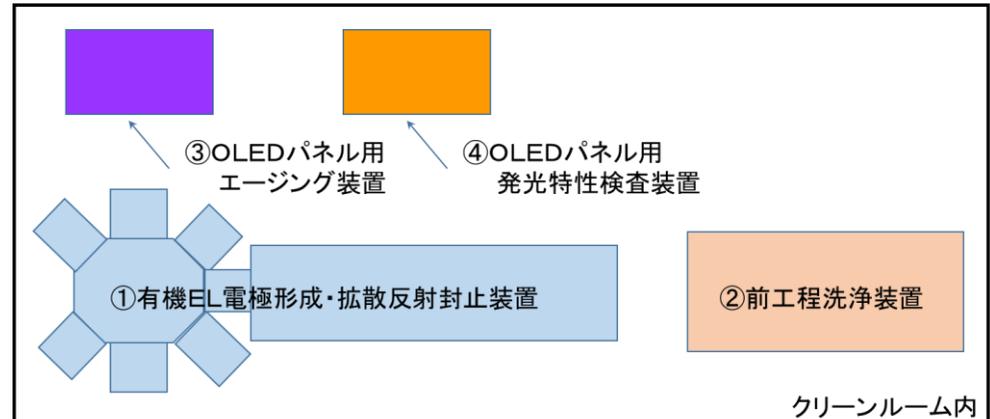
透明陰極を形成するスパッタ装置、補助電極形成用の金属蒸着装置と上記気相成膜装置とを真空一貫で接続し、基板搬送機構を持つと共に、露点-70度程度の乾燥窒素下での封止工程(拡散反射板印刷、接着剤塗布、張合わせ等の装置)と接続、全工程を自動制御可能とする設備を含む。200mm角基板に対応。

2)有機EL検査工程の確立

輝度の面内分布、温度の面内分布、及び各発光特性の角度依存性の迅速測定、封止条件確認のための発光特性の耐久性測定、等からなる検査工程の確立。

④【システム構成】

ASON第一号ライン工場レイアウト



| 1号ライン | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 合計 |
|--------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 年度 | 年度 | 年度 | 年度 | 年度 | |
| 新製品生産計画(コ) | 1,100 | 38,000 | 81,000 | 138,462 | 180,000 | 438,562 |
| 効率(lm/W) | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | |
| 1コ辺り消費電力(W) | 25 | 18.75 | 15 | 12.5 | 10.7 | |
| 1コ辺りの削減電力(W) | 29 | 35 | 39 | 41.5 | 43.3 | |
| 標準点灯時間(h) | 3000 | 5000 | 10000 | 15000 | 20000 | |
| 1コ辺りの削減電力量(Wh) | 87,000 | 176,250 | 390,000 | 622,500 | 865,714 | |
| 1コ辺りCO2削減効果(t-CO2) | 0.032 | 0.066 | 0.145 | 0.231 | 0.323 | |
| CO2削減効果(t-CO2) | 35 | 2,498 | 11,783 | 32,046 | 58,124 | 104,487 |

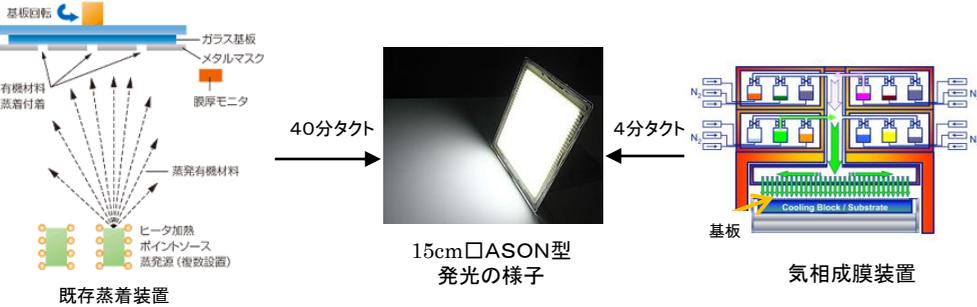
(2)事業の必要性

①【技術的意義】

○有機EL照明技術が、既存の光源技術(白熱電球、蛍光灯、LED,etc.)に代替し得るには、さらなる高光束化(すなわち、高輝度、大面積化)、高効率化した製品を、しかも低コストで製造出来なくてはならない。

申請者らは前職に於いて、有機EL技術の高光束化を可能とする基礎技術(マルチフォトン素子技術)を、世界に先駆けて発明した実績を持ち、また、その後、このマルチフォトン素子の持つ幾つかの欠点を克服する、新たな光反射技術を考案、発明したのも、本申請者メンバーの一人である。

これらの経験を活かし、本申請事業では、さらに新たに開発従事してきた、低コスト製品パネル製造に資する独自構造、「ASON型構造」、の量産技術を本申請事業によって構築し、可能性や将来性のみが喧伝されて久しい有機EL照明の真の価値を、現実に構築した量産技術と共に、広く世に問うことができるのは、非常に大きな意義を有する。



②【社会的意義】

ア.

○照明分野(殊に、一般の生活照明)が我が国の電力消費に占める割合は、検査光源や液晶バックライト、等の特殊光源を除いても、約14%に達しており、したがって、技術開発による削減の余地が未だ大きく残されている分野であると考えられる。

本事業により開発される低コスト有機EL照明技術は、この光源、照明、の分野において多大の削減効果を生むと試算することができ、したがって大きな社会的必要性を有している。

○遅れている有機EL照明の市場投入を加速し、閣議決定された「新成長戦略:(1)グリーンイノベーションによる環境・エネルギー大国戦略」における「2020年度までにLEDや有機EL照明などの次世代照明100%化の実現」に貢献し、環境にやさしい省エネルギー光源の普及に努めていく。また、この方針に寄与する本事業は、国が中心となって進めるべき事業としてふさわしいものと考えられる。

イ.

○本技術により、従来のものより、二酸化炭素の排出削減と低コスト化が同時に達成され、「照明機器」に対する制限が進められることができるなどの規制的措置につながることで期待される。

○本製品が開発されることで、「水銀を使用した照明の排除」等が可能となり、従来の非効率な白熱電球との入れ替わりを強化する制度につながるものとする。

(3)事業の効率性

①【実施体制】

技術開発代表者

エイソンテクノロジー(株)
井口 弘文

共同実施者

エイソンテクノロジー(株)
横井 啓

(装置導入、信頼性評価、量産コスト最適化)有機ELディスプレイ、マルチフォトン素子技術の開発に従事した実績を有す

共同実施者

中西 孝司

(封止装置プロセス開発、パネル評価)有機ELディスプレイ開発、製造に従事した実績を有す

共同実施者

岡田 博正

(有機ELデバイス開発、蒸着装置プロセス開発、パネル評価)有機ELディスプレイ開発、製造に従事した実績を有す

②【実施計画】

| | H24年度 | H25年度 |
|-------------------------------------------|-------|---------|
| 有機EL気相成膜による成膜条件最適化および有機EL電極形成・拡散反射封止設備の構築 | | |
| 必要金額(千円) | 898 | 282,612 |
| 有機EL検査工程の確立 | | |
| 必要金額(千円) | | 30,419 |
| 基板前処理工程の確立 | | |
| 必要金額(千円) | | 59,580 |
| その他経費(材料費) | | |
| 必要金額(千円) | 2,755 | 36,989 |

(4)事業の有効性

①【目標設定・達成可能性】

○過去の実績

- ・国際学会発表(2003年5月22日) : Society for Information Display 2003(SID 2003)において、マルチフォトン素子構造と発光パネルの実演
(<http://techon.nikkeibp.co.jp/members/01db/200305/1012684/>)
- ・RIOE(有機エレクトロニクス研究所)のプロジェクトとして高輝度、高演色の高品位パネルを開発。
- ・蛍光材料のみの使用にも拘わらず、 $>15\text{lm/W}$ の効率を、 $5,000\text{cd/m}^2$ の高輝度で実演展示した世界初の例である。

(<http://kaden.watch.impress.co.jp/cda/news/2009/03/05/3620.html>)

○最終的な目標:

(2013年度終了時)

仕様: 20cm \square 基板

性能: 40lm/Wの効率

価格: 18,000円/ 20cm \square 基板 (\rightarrow 1,500 円/ 20cm \square 基板 @2020年)

省エネルギー率: 62%以上 (白熱電球との比較)

1発光パネル当たりのCO2削減量: 66 kg /年 (白熱電球との比較)

(CO2削減量換算係数 = 0.373kg / KWh)

②【事業化・普及の見込み】

本開発事業の有機EL光源は応用範囲が無限ともいえる光源技術であり、近年のLEDの普及に鑑みても、普及要件が整えば、既存光源はもとより、台頭著しいそのLEDさえも代替しておかしくない特長をふんだんに有している。(参考資料参照)

現実的な市場普及への取り組みは、すでに各所からの要求のある、検査機器、医療、美術館／博物館用、等々、高品質の面光源ならではの価値を明確に訴求しうる領域から開始する。

○事業化計画

| 想定スケジュール | | | | | |
|--------------|-------------|------------------|-------|-------|-------|
| | H25年度 | H26年度 | H27年度 | H28年度 | H29年度 |
| 試作品製造・サンプル提供 | 試作品製造 評価 | → サンプル提供 | | | |
| 製品製造販売 | | 試作品製造装置を利用した製品製造 | | | |
| 量産体制整備 | 第1次量産設備整備 | | | 量産 | |
| | | 第2次量産設備整備 | 量産 | | |

○事業展開における普及の見込み(～2020年)

| 年度 | 2014 | 2015 | 2016 | 2020 |
|---------------------|--------|--------|--------|-----------|
| 目標販売 台数(台) | 1,100 | 38,000 | 81,000 | 5,000,000 |
| 目標販売 価格(円/台) | 20,000 | 14,000 | 10,000 | 1,500 |
| CO2削減量 (t-CO2/年) | 37 | 2,498 | 11,783 | 2,811,488 |

(5)その他

○開発技術の展開について

有機EL照明は戦略的には次世代高効率照明の分野に属し、2020年には白熱灯、蛍光灯を全て150 lm/W の次世代高効率照明に置き換えると、消費電力は約1/2にまで削減されることになる。

平成28年度までの初期5年間は、特殊照明を中心に市場開拓、主として白熱灯が使用されてきた分野へ参入する。有機ELの現状と、この5年間で技術水準の推移を勘案し、今後5年内では下表のような性能で生産する予定である。

| | 平成26年度 | 平成27年度 | 平成28年度 | 平成29年度 | 平成30年度 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 効率 (lm/W) | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 寿命=標準点時間 (h) | 3,000 | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 20,000 |

ここで、特殊照明とは、一般家庭で使用される一般照明(General Lighting) と区別し、美術館/博物館用照明、店舗、ショーケース用照明、検査用光源、医療用光源、等々、有機EL光源ならではの幾つかの特長、すなわち、「面積均一発光」、「紫外線、赤外線を発光成分に持たない」、「容易に演色性を高められる」、「(中空構造の無い)固体光源であり、安全性が高い」という特長を活かせる領域に使用するもので、技術的諸要件、コスト要件を克服しさえすれば、容易に市場参入できると目される領域である。

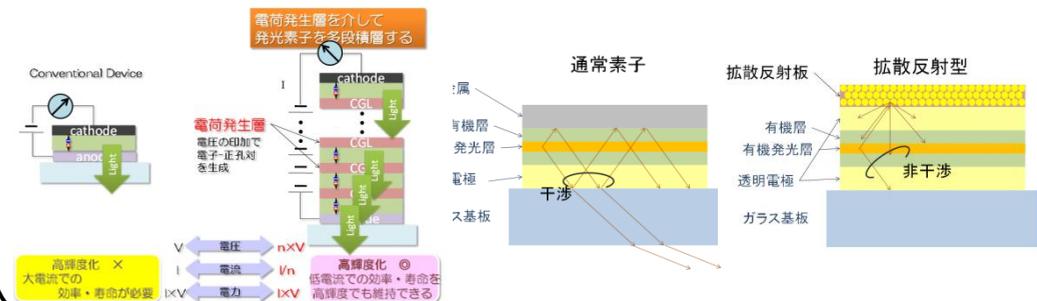
○開発技術(拡散反射有機EL光源)の特長

本申請者らは、下図に示すスタック構造(マルチフォトン素子)の発明により、有機ELの高光束化の先鞭をつけ、光源、照明応用への道を切り拓いたが、有機EL素子の膜厚は、可視光の波長と同オーダーのため、光干渉効果により、思わぬ特性劣化を被ることがある。

本申請者の一人は、この問題に対する解として、拡散反射構造を発明し、その形成工程を従来の封止工程に取り込むことにより、タクトを犠牲にすることなく、問題を解決した。

さらに、このASON型構造では、本事業の低コスト化を目指す新プロセスの実現に資する、新電荷発生層の構造を採用する。

スタック型素子：高輝度域での高効率・長寿命を達成する手法



CO₂排出削減対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 5.4点（10点満点中）
- 評価コメント
 - 長寿命化に向けての開発を引き続き進めること。
 - 今後の普及展開に向けて、事業の採算性を検討し直すこと。
 - 製造機器の構築に終止することなく、製造された製品の検証・評価を引き続き行い、本機器の優位性を明らかにすることで、今後の普及拡大に努めること。また、その取組結果を報告すること。