

様式2

平成29年度 生体医歯工学共同研究実施報告書

受理年月日	
受理番号	2044

平成 30 年 2 月 4 日

生体医歯工学共同研究拠点 研究所長会議 議長 殿

共同研究代表者
 所属機関 名古屋大学
 職 名 准教授
 氏 名 山田智明 印
 勤務先所在地 〒464-8603
 名古屋市千種区不老町
 電話番号 052-789-4689
 FAX番号 052-789-4691
 E-mailアドレス t-yamada@energy.nagoya-u.ac.jp

下記により、共同研究の実施報告を致します。

記

研究題目	(和) 新しい透明酸化物を用いた光シャッター型サングラスに関する研究 (英) Research on light shutter using novel transparent conductive oxide for glasses application.		
研究領域	1. 生体材料に関する基礎・応用研究 2. 生体工学に関する基礎・応用研究 3. 生体機能分子に関する基礎・応用研究 ④ 化学・電気・機械・材料工学の生体応用研究		
研究期間	平成 29 年 6 月 1 日 ~ 平成 30 年 3 月 31 日		
研究組織			
氏名	所属機関・部局等	職名	役割分担
邱 徳威 川口昂彦	台北工科大学 静岡大学・総合科学技術研究科	准教授 助教	試料の評価 試料の作製
生体医歯工学共同研究拠点内対応教員	(共同研究をした教員名を記載) 脇谷 尚樹		

研究成果		
<p>既存の酸化物透明電極はスズをドーブした酸化インジウム (ITO) が中心に使われているが、ITOの結晶構造は複雑(ピクスパイト構造)であり、その上にはペロブスカイト構造の酸化物を直接エピタキシャル成長させることができない。本共同研究の目的は、高い強誘電性を有するチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 薄膜が直接エピタキシャル成長可能な酸化物透明電極を開発し、これに光シャッター機能を持たせることにより、高性能の光シャッターの試作を目指すことにある。今年度は、まず第 1 段階として、ペロブスカイト構造と整合するスピネル構造の新しい酸化物透明電極の開発を行い、$ZnIn_2O_4$ (IZO)を得た。しかし、この化合物の結晶の安定性は低く、成膜時間が長くなって膜厚が大きくなるとIn_2O_3が生成する。これは、IZOが薄膜成長時に分解することを示唆するとともに、スピネル構造が安定するのは膜厚が小さいときに限られることが分かった。そこで、本研究では同じスピネル構造で結晶構造が安定な$MgIn_2O_4$バッファ層を挿入することでIZOのスピネル構造を安定化できることを見いだした。そして、膜厚が 500 nm以上まで単相膜厚を維持し、スピネル構造の酸化物の中では比較的高い 300 S/cmの電気伝導度が得られた。さらに、Zn/In比については$Zn/In=0.27\sim 1.06$ の広い組成範囲で単相のスピネル構造が得られることを明らかにしたが、同時にIZOは通常のスピネル構造とは異なり、積層欠陥構造を有することが示唆された</p>		
<p>使用した設備・資料・試料等</p>	<p>PLD、XRD、電気伝導度測定装置</p>	
本研究成果に関連する論文発表状況		
<p> </p>		
<p>次年度の共同研究継続の有無</p>	<p><input checked="" type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 無</p>	<p>拠点内対応教員とご相談の上ご記入ください。</p> <p>継続の場合には次年度の研究計画をご記入願います。</p>
次年度の研究計画(継続の場合)		
<p>IZO は通常のスピネル構造とは異なり、積層欠陥を有することが示唆されたが、この積層欠陥について調べるとともに、電気伝導性のさらなる向上を目指す。これは、300 S/cm の電気伝導度では酸化物透明電極としては電気伝導度が低すぎるためである。電気伝導度の向上のためには原子価制御が重要と考えられるので、Zn サイトにおける原子価制御と In サイトにおける原子価制御を試みる。また、最終的な光シャッター応用を目指して、実際にスピネル構造の IZO 上にペロブスカイト構造の PZT が格子整合でエピタキシャル成長するのも明らかにする予定である。</p> <p>来年度の共同研究は今年度を継続して以下のように行う。すなわち新しい酸化物透明電極薄膜の開発は研究分担者である静岡大学の脇谷がこれを行う。研究代表者の山田はこれらの透明酸化物電極上に強誘電体薄膜の作製を行う。研究分担者の邱は作製した薄膜の結晶構造解析と物性に評価(電気伝導度と透光率の測定)を行う。新しい酸化物透明電極の結晶構造はスピネル構造であるのに対して、強誘電体薄膜の結晶構造はペロブスカイト構造であるため、全く異なった2種類の結晶構造をエピタキシャル成長させるためには新規のバッファ層の開発が必要になると考えられる。薄膜の作製は PLD 法で行う。</p>		