

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 (乙) 第	号	氏 名	石井 紀彦
主 論 文 題 目： 波長多重方式による光メモリーの大容量化に関する研究				
(内容の要旨) 光メモリーは、非接触、ランダムアクセス、長期保存性に優れているため、一般家庭に広く普及している。同様に放送局でも使われ始めたが、現在の光メモリーではハイビジョンを記録する容量、転送速度共に使用可能な品質まで達していない。また、一方、更なる大容量化、転送速度の高速化の要求としてスーパーハイビジョンのようなシステムも提案されている。このような大容量化の要望に対して、記録媒体の厚み方向を用いて記録するホログラムメモリーが有望視されている。しかし、ある記録媒体の厚みまでは厚みを増やすと記録容量が増加するが、ある厚みで記録容量に飽和値が存在し、大容量化が制限されるといった問題が残されている。 本論文では、このような背景を元に、記録媒体の層方向への大容量化を目指し、薄膜を積層してそれぞれの層での波長特性を変化させることにより、厚み方向の容量制限をなくす波長多重積層型ホログラムメモリーを提案している。本方式では、酸化物薄膜中のフォトリフラクティブ中心となるイオンを変化させ、多層に積層することにより、波長多重を実現することを述べている。また、各層での酸化物薄膜の製膜方法を確立し、結晶相の制御、置換イオンの置換量、波長特性を示している。さらに波長多重積層型ホログラムメモリー用に適した記録再生方式を検討し、本メモリーで CD サイズに 2.8 TB の記録容量の可能性を述べている。 第一章では序論であり、本研究の背景と目的を述べている。 第二章では、波長多重方式の基礎検討と材料の作製を論じている。記録媒体として希土類鉄ガーネット薄膜を提案し、レーザアブレーション法での製膜条件を示している。また、この記録媒体中に添加し、フォトリフラクティブ中心となるイオンとして、Co イオンと Fe イオンが有望であることを示している。 第三章では、良質な結晶薄膜を得るためのレーザアニールについて論じている。相変化媒体においてレーザ照射による媒体の結晶化、非晶質化の過程を 3 次元非定常熱シミュレーションと結晶化のためのアブラミの式を用いて計算により示した。この知見を希土類鉄ガーネット薄膜に適用し、レーザ照射による結晶化条件を明らかにした。 第四章では、作製した媒体に記録再生する方式について論じている。波長によらない安定な記録方式及び、多重データをクロストーク少なく読み出す多重化方式を提案している。両方法とも位相を適応的に使用することにより、波長多重積層型ホログラムメモリーの課題を解決できる記録方式である事を示した。 第五章は結論であり、本研究の成果を要約し、今後の課題について述べている。 以上要するに、本研究は記録容量を大容量化するための新しい波長多重方式による光メモリーを提案したものである。				