The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	S形負性抵抗特性をもつ光結合回路に関する研究
Author(s)	髙橋, 晴雄
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34828
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【46】

氏名・(本籍)	高(たか) 橋(はし) 晴(はる) 雄(お)
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6611 号
学位授与の日付	昭和59年9月29日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**S形負性抵抗特性をもつ光結合回路に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 小山 次郎 教授 裏 克己 教授 寺田 浩詔

論文内容の要旨

本論文は，S形負性低抗特性をもつ光結合回路に関する研究の成果をまとめたもので，本文7章によって構成されている。

第1章では，オプトエレクトロニクスに関する従来の研究の概要を述べ，光結合回路に関する研究の位置づけを行い，本研究の目的と意義を明らかにしている。

第2章では，電子回路内部に光結合を導入することを試み，まずPNP接合トランジスタにホトカプラを組み合せ，光結合をトランジスタのコレクタからベースへの正帰還要素に用いて，S形負性抵抗特性をもつ光結合回路の基本回路が構成できることを提案している。次にNPN接合トランジスタにホトカプラを組み合せ，並列光帰還及び直列光帰還による2種類のS形負性抵抗特性をもつ光結合基本回路が構成できることを示している。これらの光結合回路により，従来のS形負性抵抗特性に要求される制御機能の自由度が改善できることを実験的に明らかにしている。

第3章では，光結合回路のS形負性抵抗特性がもつしきい値論理機能に基づき，入出力を光信号とした，新しい方式の全加算器を提案し，その回路構成と設計手順を明らかにしている。そして，試作回路が設計通り動作することを確認している。

第4章では，ホトダーリントン形のホトカプラが，第2章で示した直列光帰還による光結合回路と同様のS形負性抵抗特性をもつ光結合回路になることを提案し，その光スイッチング機能を明らかにしている。そして，し張発振の光制御動作，光トリガ入力による単安定動作及び双安定動作へ応用した実験結果を示している。

第5章では，ホトFET形のホトカプラの組み合せ接続により，電源に交流が使用できる双方向性の

S形負性抵抗特性をもつ光結合回路を構成し，その光制御機能を明らかにしている。そして，交流電圧の導通開始電圧の位相制御，交流の極性選択制御を外部光入力で行った実験結果を示している。

第6章では，ホトトランジスタ形ホトカプラが，S形負性抵抗特性をもつ光結合回路になり得ることを提案し，その光検出機能を明らかにしている。そして，光の有無の検出ならびに光強度変化の検出が，簡単な回路構成で行えることを示している。また，反射形光センサを組み込んだS形負性抵抗光検出回路を構成し，機械的振動の検出に応用した実験結果を示している。

第7章では，本研究で得られた成果を総括し，今後における問題点と課題について述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，発光ダイオード（LED）とホトトランジスタ（PT）を組み合せた光結合回路により，論理機能の基本となるS形負性抵抗特性（S字特性）を種々の方法で実現し，その情報処理，計測などへの応用について研究した結果をまとめたもので，主な成果を要約すると次の通りである。

(1) 光結合回路とPNP又はNPN形トランジスタとを組み合せてS字特性を実現し，これが従来手法のものに比し，負抵抗領域が広く，ブレーク・オーバ，ホールド電流値を簡単に変化させることができ，さらに外部光によって回路状態をON又はOFFにできるなど，新しい機能を付加し得ることを見出している。

(2) 又，ホトダーリントン形光結合回路とPTの代りにホトFETを用いた光結合回路などによってもS字特性が得られ，それぞれの特徴を明らかにし，これらを用いた新しい機能の実現，光計測系への応用などを示している。

(3) PNP形トランジスタと光結合回路によるS字特性がブレーク・オーバ電圧を任意に設定できることを利用し，入出力を光信号とする新しい方式の全加算器を提案し，実験により設計通りの動作が得られることを確認している。

以上のように，本論文は今後発展が予想される光・電子回路およびその集積化の分野において，光結合回路の利用によるS形負性抵抗の提案および特性確認という点において先駆的役割を果し，多くの有用な知見を得ており，電子工学の発展に寄与するところ大である。よって本論文は，博士論文として価値あるものと認める。