

327 無電源型自動太陽追尾装置の開発

Development of Automatic Solar tailing Control System without External Electric Power

○ 学 工藤 純朗 (宇都宮大院)、正 佐藤 啓仁 (宇都宮大)
 正 吉田 勝俊 (宇都宮大)、学 福田 徹 (宇都宮大院)
 学 伊藤 伸彦 (宇都宮大院)

Junro KUDO, Utsunomiya University, 7-1-2, Yoto, Utsunomiya-shi, Tochigi,
 Keijin SATO, Utsunomiya University, Katsutoshi YOSHIDA, Utsunomiya
 University, Toru FUKUDA, Utsunomiya University
 and Nobuhiko ITO, Utsunomiya University

In this paper, we design a solar tailing control system which enables us to receive maximal solar energy without external electric power. For this purpose, we designed the solar tailing control system which consists of two solar cells to direct the sun direction based on the potential difference.

We experimentally confirm the performance of the solar tailing control system.

Key Words Solar, Without External Electric Power

1 緒 論

近年、環境問題とエネルギー資源問題が大きな問題となっている。そこで、現在の化石燃料にかわるクリーンエネルギーの有力なものとして、太陽光エネルギーの利用を考えた。その最も効率のよい太陽光発電を実現するために、常に太陽電池を太陽の方向に向ける事が不可欠である。そのためには太陽の位置を知ることができるセンサが必要となる。またそのセンサを太陽光発電による自己発電で動作させることにより、外部電力なしで、半永久的で、環境にやさしいセンサができると考えた。

本研究では、角度をつけた 2 枚の太陽電池 (各太陽電池 A、太陽電池 B とする) を搭載している。そして、その太陽電池 A のプラス極と太陽電池 B のマイナス極、太陽電池 A のマイナス極と太陽電池 B のプラス極をそれぞれ組み合わせてモータに接続する。そしてモータが 2 枚の太陽電池間の電位差を零にしようとする力を利用して、自動的に方位角方向を調整して太陽を追尾するようなセンサ的役割を果たす、無電源型自動太陽追尾装置の製作を行う。

2 無電源型自動太陽追尾センサの概要

2.1 無電源型自動太陽追尾センサの実現方法

本節では本研究で製作する、無電源型自動太陽追尾センサの実現方法について説明する。コンセプトは

- ・ 2 枚の太陽電池の電位差と太陽の方向を関連付ける事
 - ・ 可能な限り単純な構造である事
 - ・ 外部からの電力を必要としない事
- である。

機構は図 1 の図(a)の中心の矢印が太陽の方向を向くように制御する。図(b)に示すように 2 枚の太陽電池のプラス極、マイナス極を逆にして組み合わせることにより発生する 2 枚の太陽電池 A と太陽電池 B の電位差により、モータは時計まわり、もしくは反時計まわりに回転する。

2.2 無電源型自動太陽追尾センサの仕組み

本研究で製作する無電源型自動太陽追尾センサの基本動作について説明する。図 2 のように太陽電池 A と太陽電池 B がある。太陽電池 B に日光が当たった場合、モータは時計まわりの動力を発生し、逆に太陽電池 A に光が当たった場合、モータは反時計まわりの動力を発生するように設計する。

つまり、図 2(a)の場合には、太陽電池 B に太陽電池 A より多くの日光が当たっているので、無電源型自動太陽追尾センサは、時計まわりの動力を発生する。逆に、図 2(b)の場合では太陽電池 A に太陽電池 A より多くの日光が当たっているので、反時計まわりの動力を発生する。図 2(b)のような場合では太陽電池 A、太陽電池 B にそれぞれ同じ量の日光があたっている。この時は太陽電池 A、太陽電池 B それぞれの電圧がつりあっているので無電源型自動太陽追尾センサ

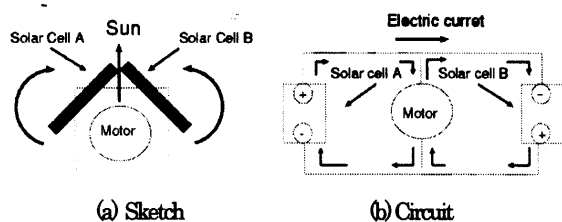


Fig.1 Proposed System

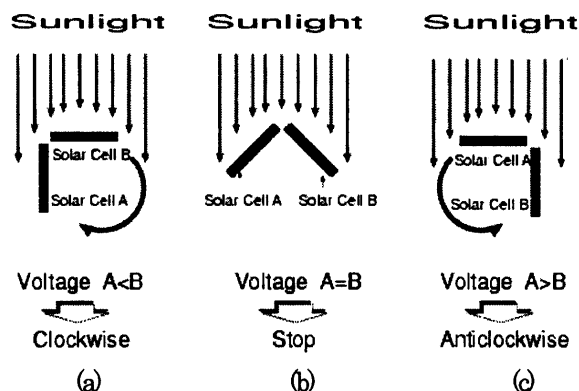


Fig.2 Principle of the proposed system

の動力は発生しない。本研究ではこの図2(b)の状態の時に2枚の太陽電池の中心線が太陽の方向を向くように設計する。

3 無電源型自動太陽追尾センサの設計と挙動

3.1 無電源型太陽追尾センサの設計

図3に実際に設計した無電源型自動太陽追尾センサを示す。この無電源型自動太陽追尾センサは、

- ・ 方位各方向の太陽追尾
- ・ 外部からの電力が不必要

を達成する目的で設計した。構成部品は図3のようになっている。この無電源型自動太陽追尾センサは電力不足を補うために、2枚で1枚の太陽電池と考えている。回転機構にスラストベアリングを用いることにより、滑らかな回転を実現した。また、動力伝達方法には、滑りの無いタイミングプーリーとタイミングベルトを用いた。

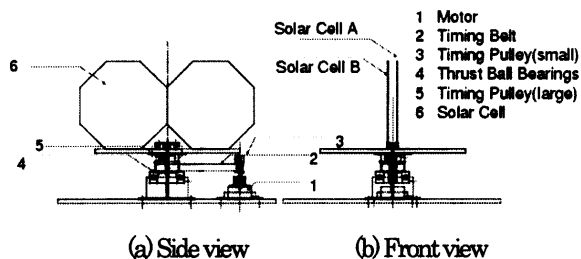


Fig.3 Sketch of Automatic Solar tailing Control System

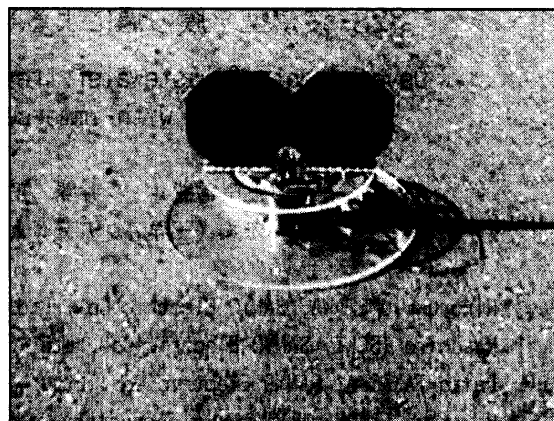


Fig.4 View of Automatic Solar tailing Control System

図4に実際の無電源型自動太陽追尾センサを示す。図4は図3の(a)側面図と対応している。

図4の影の方向からも分かるように、太陽電池 A と太陽電池 B の中心が太陽の方向を向いているのが確認できる。

3.2 無電源型自動太陽追尾センサの挙動確認

無電源型自動太陽追尾センサの挙動確認の結果として、

- ・ 外部電力無しでの方位各方向の太陽追尾の成功が得られた。

4 結言

本研究では実際に無電源型自動太陽追尾実験装置の製作を行い、それが方位角方向の太陽追尾を行うのかを検証した。それにより2枚の太陽電池を用いて、その電位差と太陽の方向を関連付ける事をコンセプトとした無電源型自動太陽追尾センサの試作に成功した。

文献

- (1) 三島順一、太陽追尾装置製作ガイドブック、パワー社、1996
- (2) 大西清、JIS にもとづく標準製図法、理工学社、1999