[ペルチェ素子発電]

ペルチェ素子2枚

2022/11/26

浦野　良一

ペルチェ素子の原理

概要

- 現在一般的なペルチェ素子は、ビスマス（Bi）とアンチモン（Sb）とテルル（Te）の化合物を元に***P型とN型の半導体***を作り、それを***金属電極に接合***したものを、***冷却側***と***加熱側***をそろえて多数直列に接続し、冷却部と加熱部を、***支持体***を兼ねたヒートスプレッダーで***挟んだ構造***となっています。

原理図

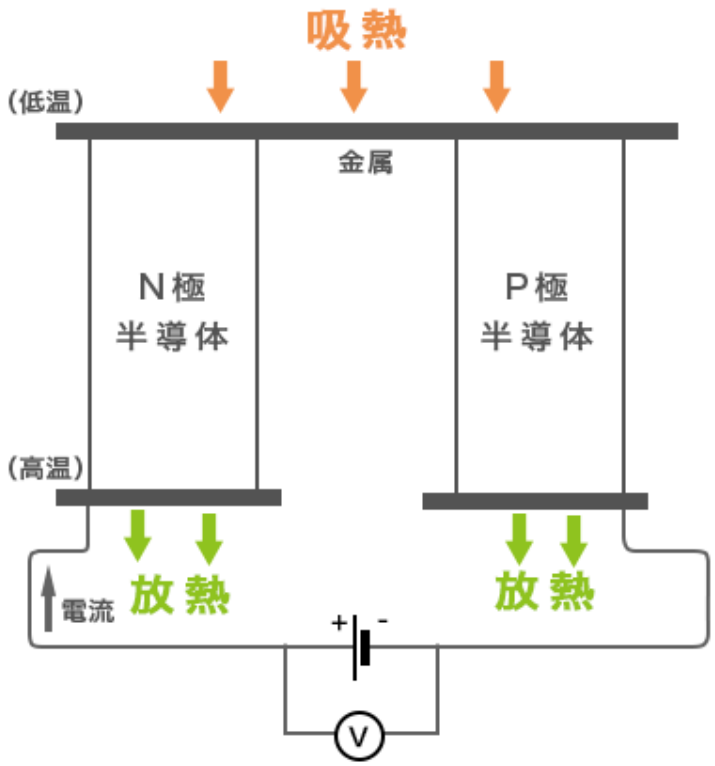
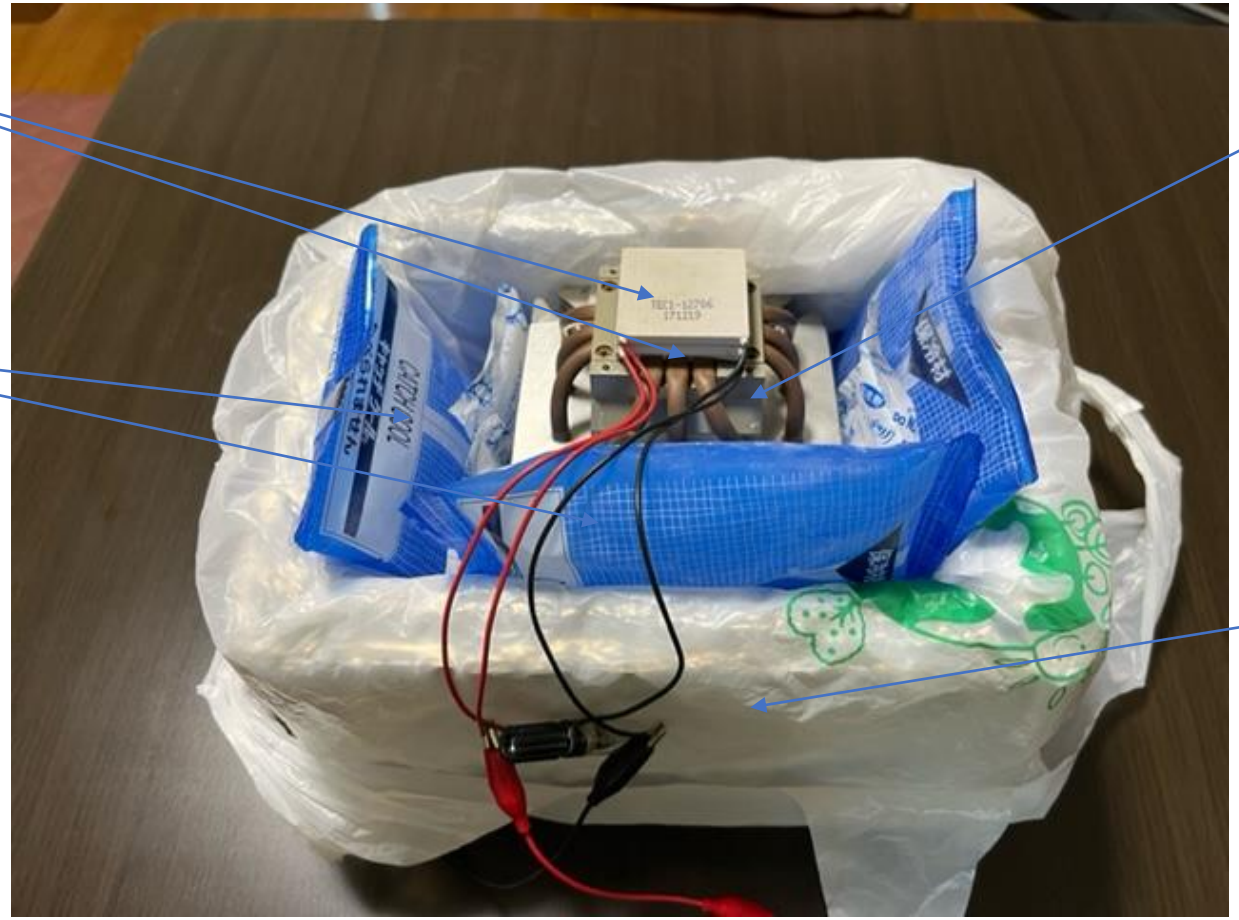


図1

低温側保冷剤

ペルチェ素子
2枚重ね合わせ

低温側
保冷剤



放熱板

格納容器
保冷箱

図2

発電機とテスター

テスター

図3

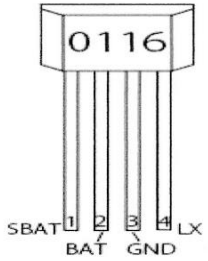
発電電圧

DCVout=1.44(V)

昇電圧IC:CL0116

図4

CL0116
結線図

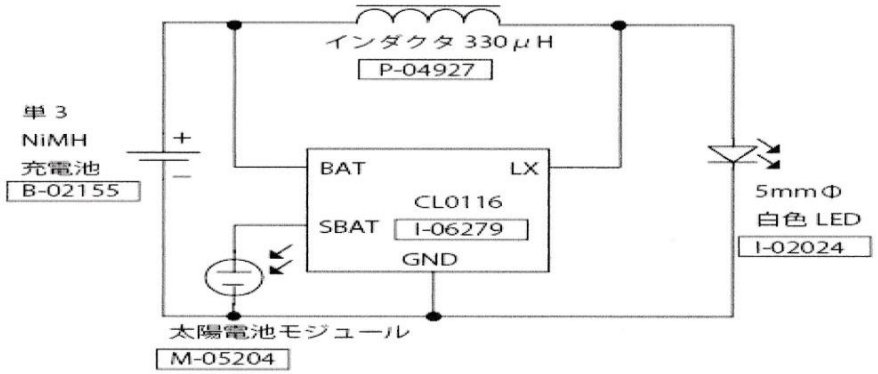


ピン配置

PIN NO.	PIN NAMES	DESCRIPTION
1	SBAT	the positive terminal of solar cell
2	BAT	Supply voltage terminal
3	GND	Ground
4	LX	Output terminal

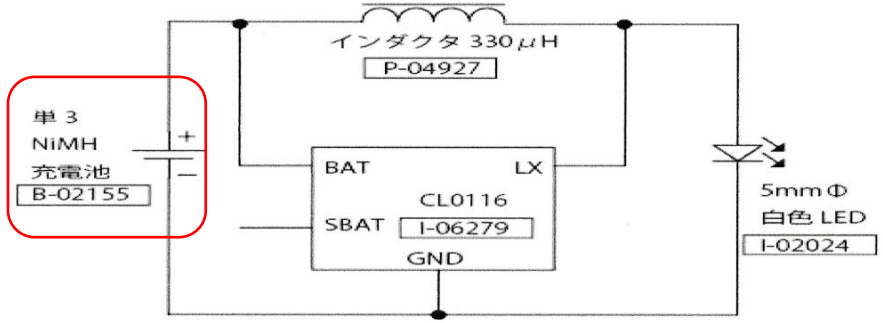
回路例 1

昼間は太陽光で充電、夜間になると LED が点灯します。



回路例 2

単純な昇圧 LED ドライバーとして使用したい場合



実験では電池部分が“ペルチェ素子”

回路例2を適用

図5

発電機による白色LED点灯

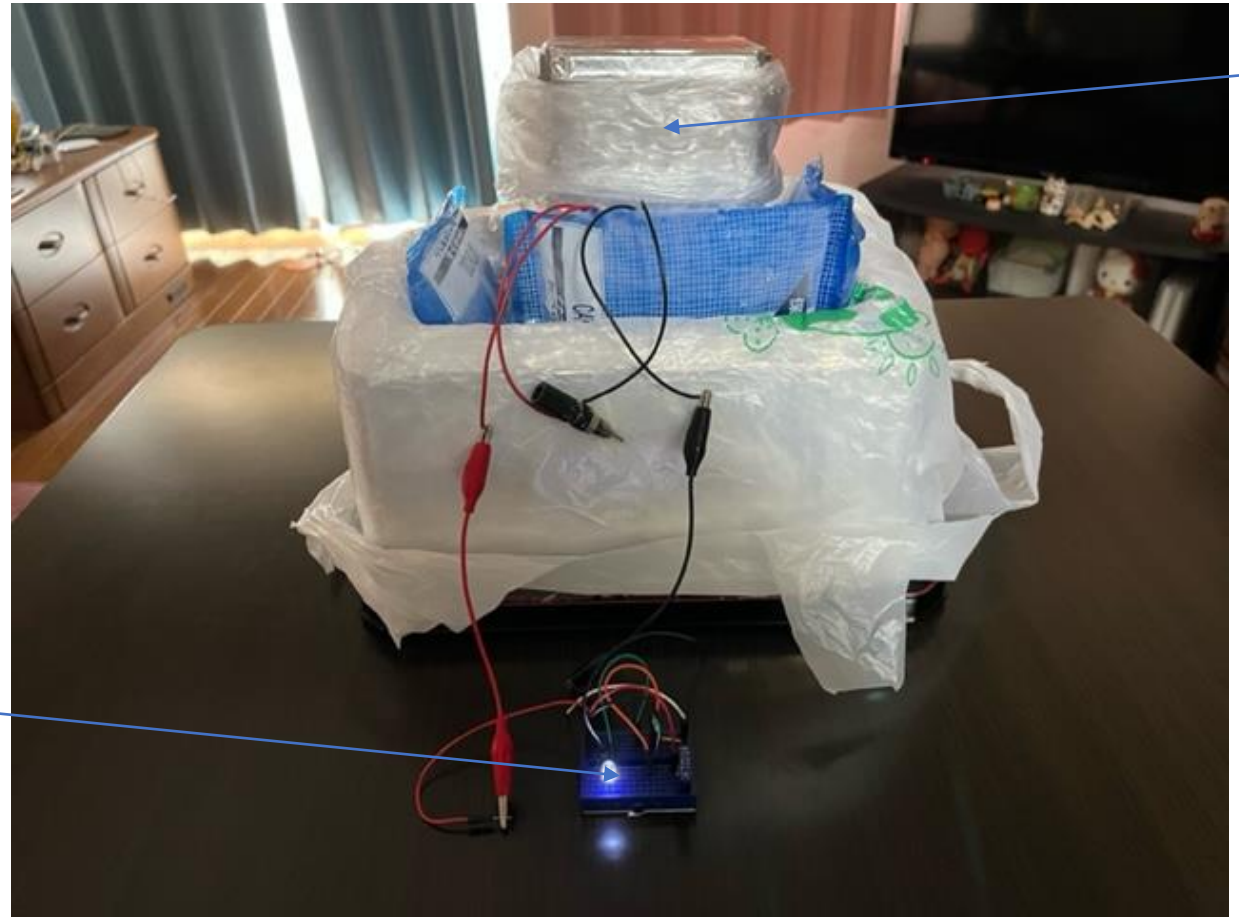


図6

ペルチェ素子２カ所の場合

発電機B
(今回追加機器)

発電機A(従来機器)

図7

ペルチェ素子2カ所(ペルチェ素子3個)でのLED点灯

ペルチェ素子２カ所
（ペルチェ素子3個）
でのLED点灯

図8

実験結果

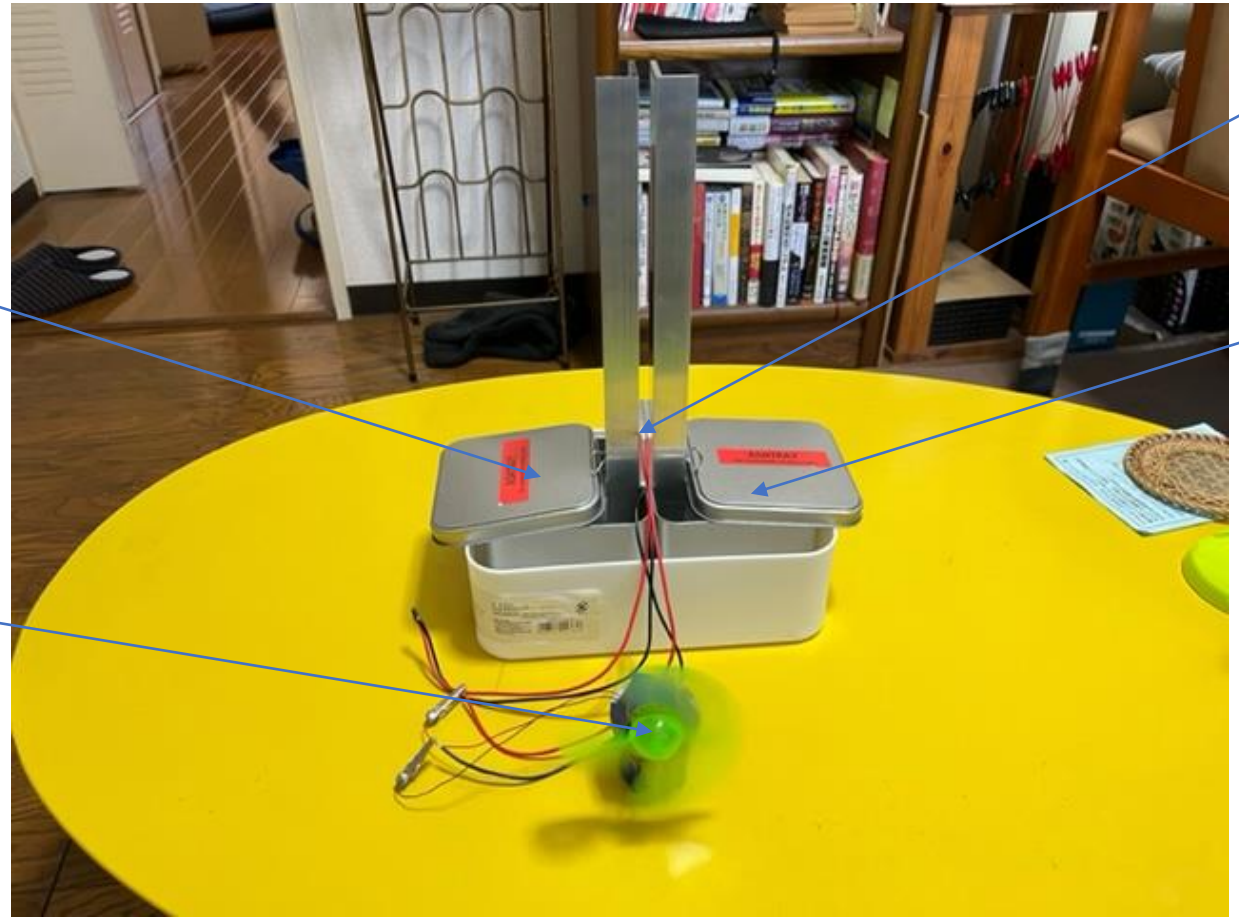
1. ペルチェ素子２枚直列(回路図で電池の部分がペルチェ素子となります。)
2. **DCV=1.44(V)**を発電後“CL0116”にて白色LED点灯に必要な**約V=3(V)に昇圧**し、**LEDを点灯**しています。
3. 熱源要素　高温側：お湯T=84.4度、低温側：保冷剤T=23度、保冷容積W140×L210×110H[mm]
4. 継続時間：**30分後：DCV=0.87(V)** 高温側温度：T=46度、低温側温度：T=28.3度
5. 室内温度：T=28.7度
6. ペルチェ素子２カ所の場合(ペルチェ素子合計3個)
    1. ペルチェ素子1カ所：V=1.55(V)
    2. **ペルチェ素子2カ所：V=1.91(V)**

アルミアングルにペルチェ素子２枚重ねを挟み、お湯と水で温度差

Vout=
DC0.93(V)

低温側
水

負荷
小型扇風機



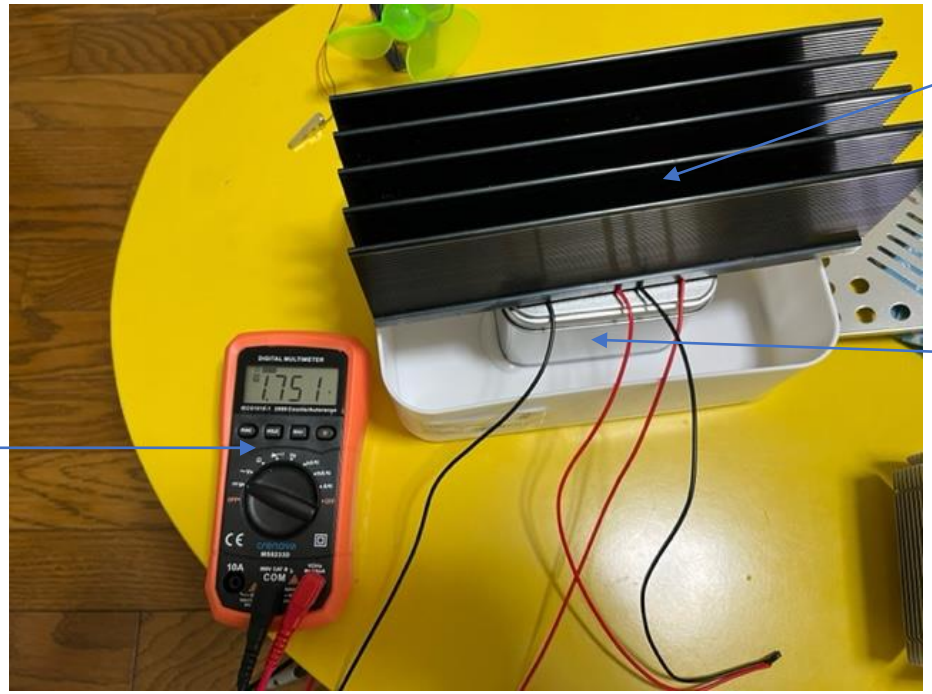
ペルチェ素子
２枚重ね

高温側
お湯

図9

ペルチェ素子２枚並列接続

Vout=
DC1.751(V)



放熱板

高温側
お湯

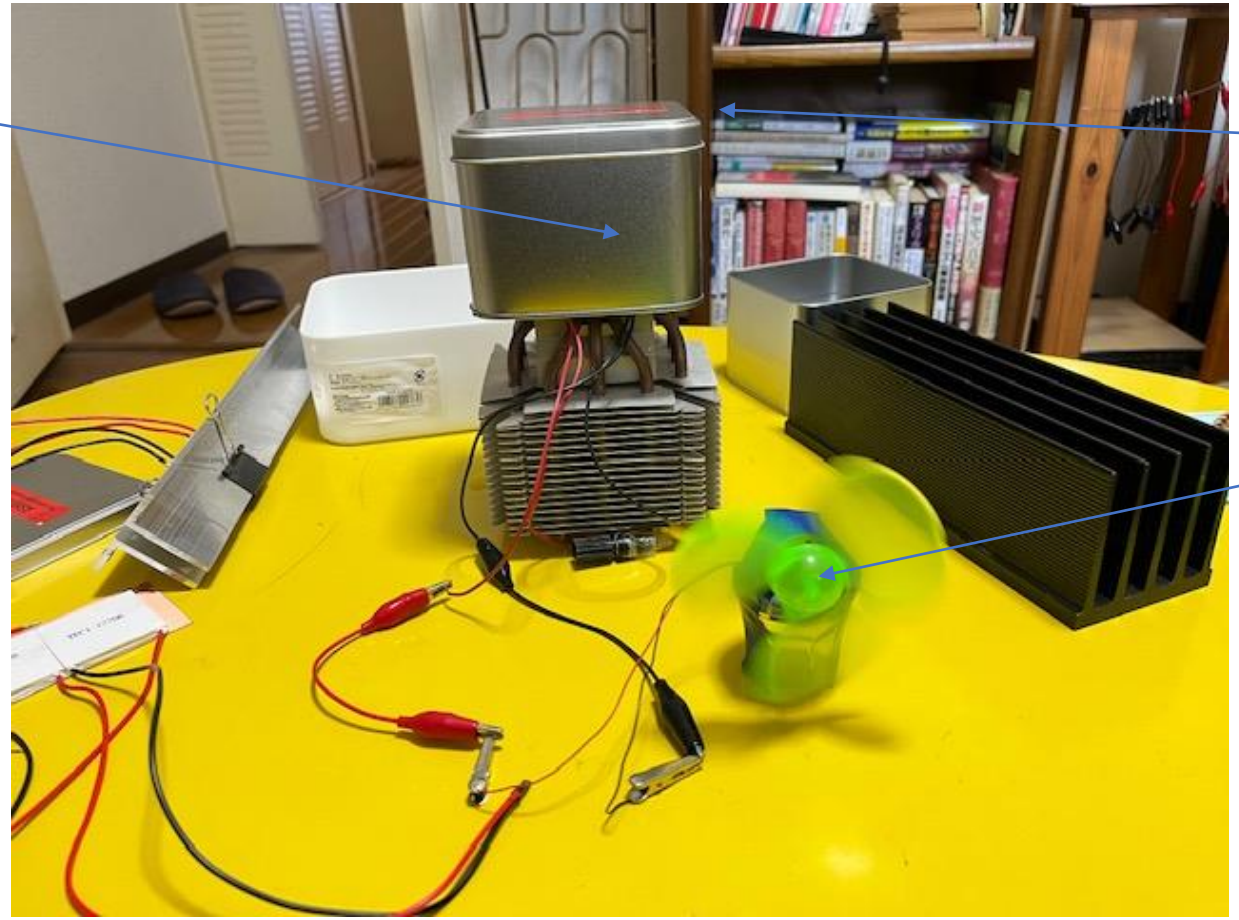
テスター

図10

ペルチェ素子２枚重ね

高温側
お湯

Vout=
DC1.628(V)



放熱板

負荷
小型扇風機

図11

0.9V→USB5V昇圧

図12

「参考情報記事:［TPV発電（熱光起電力発電）］」

(by[朝日新聞デジタル2022/8/4])

- 熱から電気をつくる「TPV発電（熱光起電力発電）」という技術が注目されている。米国の研究チームは今春、TPV発電で効率約40%を達成したと科学誌ネイチャーに発表した。再生可能エネルギーを「熱電池」のように使ったり、廃熱を有効利用したりすることも期待されている。どんな技術なのか。
- 新潟大学の櫻井篤准教授によれば、TPVは「サーモ・フォト・ボルタイック」の略語だ。太陽や高温の金属などの熱源からは「ふく射光」という光が出ており、それを光電変換というしくみで電気エネルギーに変える。光電変換には、ガリウムやインジウムなどを組み合わせた化合物半導体を使う。
- 米国のマサチューセッツ工科大学（MIT）と米国立再生可能エネルギー研究所のチームは、ガリウムなどを組み合わせて1センチ角の「TPVセル」を開発した。”1900～2400度の熱源”から出るふく射光で、効率約40%で発電した。
- 研究チームは今後、技術を発展させて大型化し、「熱電池」のようなシステムを作ることを考えている。再生可能エネルギーでつくった電気で炭素（グラファイト）のブロックを加熱して熱をためておき、必要な際に発電に使うのだという。
- MITの研究者は「この技術は安全で環境に優しく、電力生産にともなう二酸化炭素の排出を抑えるのに、とても大きな効果を発揮する」としている。研究成果は科学誌のサイトに掲載（https://www.nature.com/articles/s41586-022-04473-y ）された。

[参考情報記事]

「TPV発電（熱光起電力発電）」

発電素子

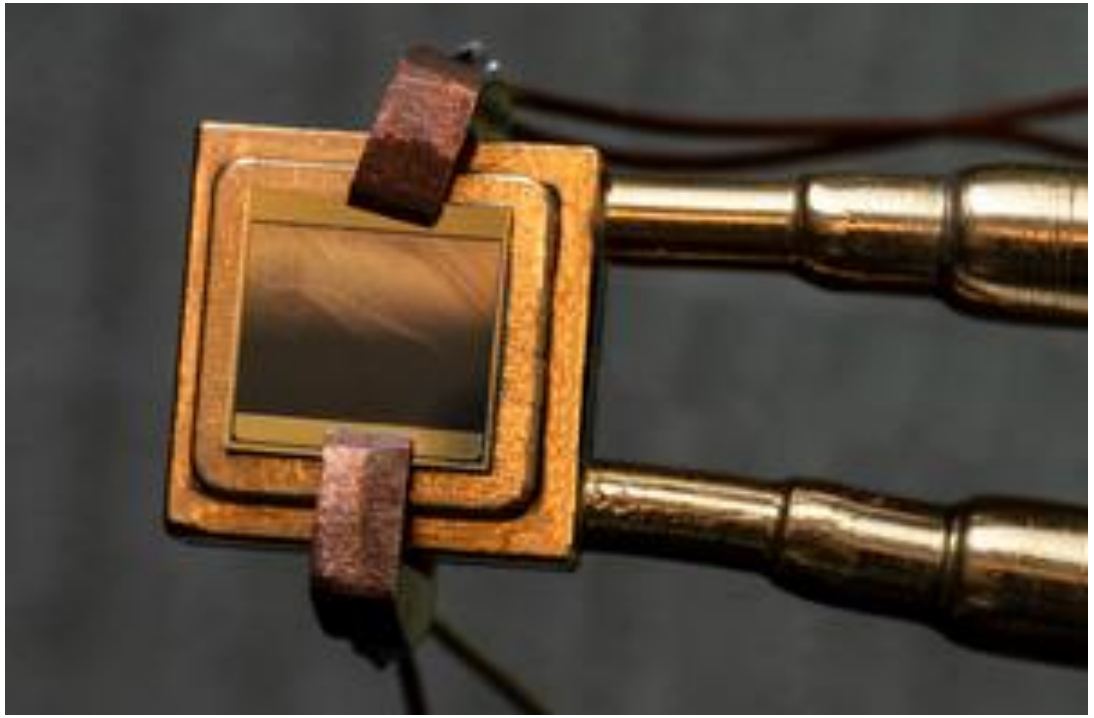


図13

模式図

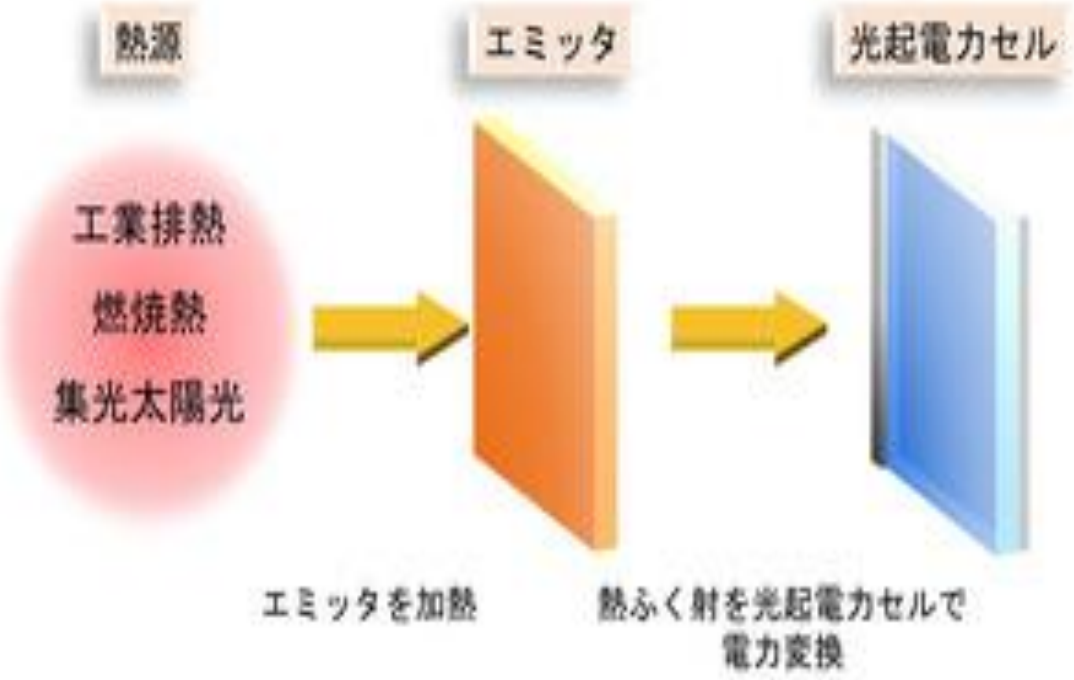


図14