

夢 アイデア 応募 書

1 夢アイデア応募内容

夢アイデア応募内容書のとおり。

2 アピールしたい点

東日本大震災以降、原発事故等で日本の電力事情は大きく変わりました。再生可能エネルギーの活用、発電の分散化及び省エネルギーへと。

現在、再生可能エネルギーの「太陽光発電」以外の風力、水力、バイオマス、地熱等を利用の発電装置では、また、火力発電も、原子力発電のいずれも、従来の「電磁発電機」を強力、かつ、高速に回転させての発電と思います。

しかし、太陽光発電は昼夜、天候に左右されると共に、巨大な接地面積が必要とされ結局、二酸化炭素を多量に排出する輸入の石炭火力、天然ガス等の発電に頼っています。これが、地球温暖化対策の阻害、貿易赤字の原因になっています。

ここに、国の「Cool Earth エネルギー各新技術計画（概要）」に記載されているように「革新的技術の開発が不可欠」で、各種の革新的な技術、アイデアが求められているものと考えます。これらの「エネルギー・環境」の地球の大問題への解決策は、現状の多額の発電コスト及び多量の二酸化炭素を排出しつつの火力等による「電磁発電機」での従来の発電方法に、国内外に豊富に存在する水力、それも「小水力」を利用しての「静電気発電機」を加える。発電に対する従来の「意識」を変える。

このことこそが、日本のみならず世界の電力確保を可能とする各新技術の一つではないでしょうか。

私は東日本大震災の以前から「エネルギー・環境」への対応の必要性を考え、日本電信電話殿の「エネルギー変換装置」、日立造船殿の「波力発電装置」等を基に「静電気発電用電極板駆動装置」を考案しました。そして「静電気発電用電極板駆動装置」をさらに改善した、完結型の、かつ、小型の「発電装置」を考案しました。本「発電装置」の基本は、マッシュパラレルの考え方にあるものと考えております。

日本の「エネルギー・環境」を改善、経済振興を目指すとともに、日本の、世界中の電気のない地域の人々のために、是非とも実現して頂きたい、提案、応募致します。

夢 アイデア 応募 内容 書

1 提案夢アイデアの名称 「新型の発電装置を活用して日本の活性化を推進しよう」

2 考案アイデアの要約

(1) 目的

コンデンサ式の発電方法である「エネルギー変換方法（特開昭56-141784号）」での電極板の海面設置、「静電気発電用電極板駆動装置（特許第4789093号）」等の電解質溶液の中で陰極電極板を外部エネルギーで回転させて静電容量を変化させる方法等に代えて、既存製品の「コンデンサの接続構成を変化させる」ことで高効率、かつ、安定した発電出力を得る静電気方式の「発電装置」（特許6152927号）を応募する。

(2) 静電気発電の原理等（参考：エネルギー変換方法 特開昭56-141784号等）

充電されたコンデンサの容量を力学的に減少させることにより静電エネルギーを増加せしめ、以て機械エネルギーを電気エネルギーに変換することができる。また、発電効率は充電電圧の二乗に比例するとともに、比較的低い充電電圧でも高い効率及び出力を取り出すことができる。

(3) 従来方法及び問題点

従来、エネルギー変換方法、静電気発電用電極板駆動装置等において、電極板を海面に設置または電解質溶液の中で回転させ、海水、電解質溶液への浸漬面積を変化させてコンデンサを可変コンデンサとしていた。これには次のような課題があった。

- a 陽極電極板を絶縁体膜で被覆する特殊な工程が必要があり、また、絶縁体膜が破損される等の問題があり、技術的、取扱い上及びコスト的にも問題があった。
- b 陽極電極板を海面に設置または水槽の電解質溶液に浸漬、あるいは陰極電極板を電解質溶液の中で回転させる必要がある等装置の設置、運用上に困難があった。

(4) 改善策

静電気方式の発電装置の主要部分であるコンデンサの静電容量を減少させる方法としては、コンデンサの①電極板間の距離を長くする、②電極板の有効対向面積を小さくする、及び③電極板間の誘電体の誘電率を低くする方法等があり、いずれの装置も主に電極板の有効対向面積を小さくする②の方法等を利用していった。

本考案はエネルギー変換方法及び静電気発電用電極板駆動装置等の課題を改善する

ためにコンデンサの形状等を機械エネルギーで変化させることでコンデンサの容量を減少変化させていた従来の方法を、静電気発電装置のコンデンサを特殊な構造のコンデンサから既存製品のコンデンサ等に換えるとともに比較的小さな外部エネルギー等で「コンデンサの接続構成を換える」という新規の方法を利用した発電装置である。

(5) 構成

図面のとおり。

(6) 作用

発電装置（図面）の操作スイッチを「接」とした場合、まず、切換駆動電源により切換スイッチがx側に切り替わると両方のコンデンサは並列接続となり、第1直流電源（充電回路）の印加電圧により両方のコンデンサに電荷が蓄積される。

この状態で切換スイッチが反対y側に切り替わるとコンデンサは電荷が蓄積された両方のコンデンサの直列接続となる。二組のコンデンサを直列に接続した場合の合成静電容量Cは、

$$C = (C_a \times C_b) / (C_a + C_b) \text{ となり、合成静電容量が減少する。}$$

このとき電荷は一定であるのでコンデンサ回路の両端電圧は第2直流電源の印加電圧より高くなり、コンデンサ回路の電荷は第2直流電源（放電回路）側に供給される。

次に、切換スイッチが再度x側に切り替わると第1直流電源の印加電圧により両方のコンデンサに電荷が蓄積される。

上記サイクルの繰り返しにより、放電回路に電気エネルギーが得られる。

- (7) また、操作スイッチを「断」とすることで、一方のコンデンサにのみ電荷を蓄積し、次に直列接続とすることによっても、同様に放電回路に電気エネルギーが得られる。

3

効果

- (1) 陽極電極板を絶縁体膜で被覆する等の特殊処理や、陽極電極板等を水槽の電解質溶液の中で回転させる等の必要がなくなる。
- (2) 既存製品のコンデンサの利用が可能で装置の簡略化や小型化が可能である。
- (3) 切換スイッチを駆動させるための駆動力は如何なるエネルギー源にも対応が可能で、かつ、極めて小さい駆動力での駆動が可能である。

4 新規性

電極板を絶縁体膜で被覆するという特殊処理をした陽極電極板と通常の電極板とで構成する特殊なコンデンサを電解質溶液の中で回転させる方法に代えて、既存のコンデンサ製品を使用を可能にしたところに新規性があり装置の小型化、簡便化が可能となった。

5 独自性

従来のコンデンサの電極板の有効対向面積を変化させて静電容量を変化させる方式を自然エネルギー等で充電した切換駆動電源による切換スイッチで既存製品等のコンデンサの接続構成を変化させて合成静電容量を変化させるところに独自性がある。

また、操作スイッチの操作で両方のコンデンサに電荷を蓄積して直列接続とする場合と、一方のコンデンサにのみ電荷を蓄積して、次に直列接続とする場合の二つの方法を利用することが可能である。

6 市場性

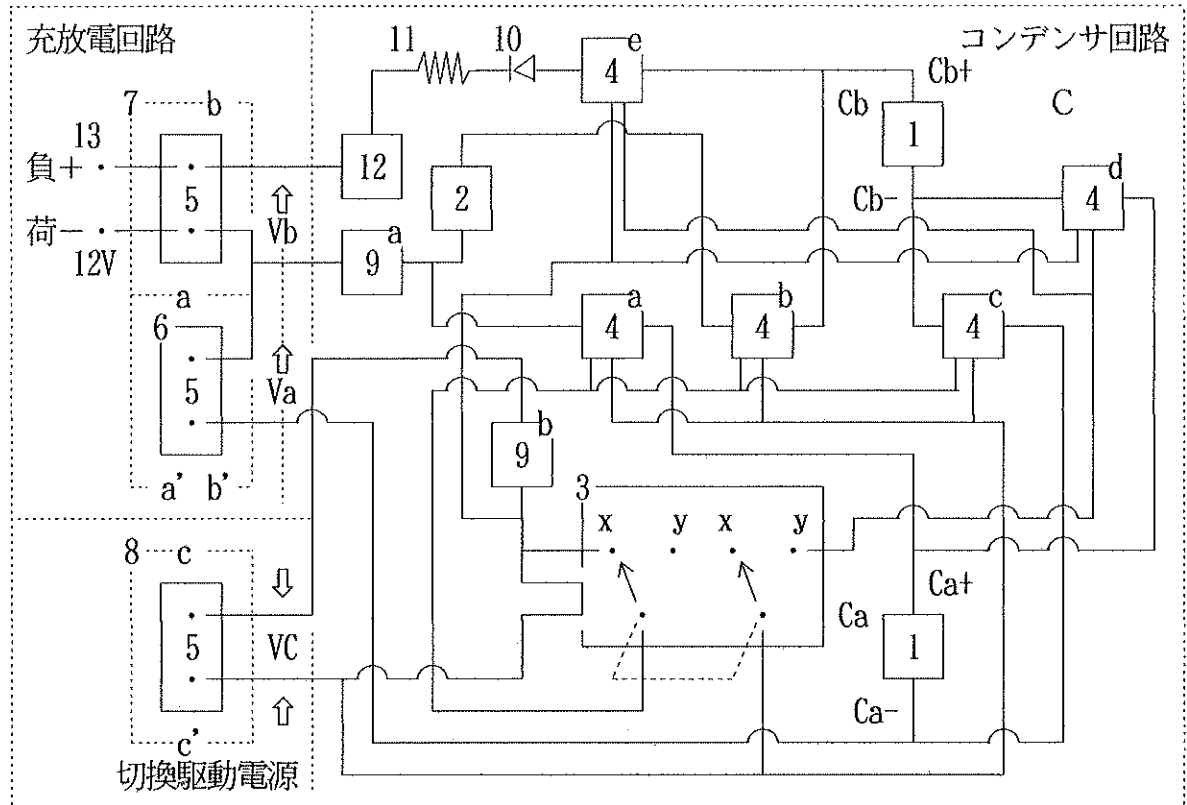
化石燃料の枯渇、地球温暖化対策等の一環として再生可能エネルギーの活用、省エネルギー対策が求められており社会的ニーズは極めて高いものがある。核燃料、化石燃料等如何なる燃料をも使用せず、かつ、有害な排出物を一切出さない自然エネルギー等による電力は、化石燃料、風力、太陽光発電等と比べ経済的優位性も高いものがある。

使用エネルギーは如何なる自然等外部エネルギーでも可能（本装置ではバッテリーを使用）であり、比較的小さなエネルギーで作動する。装置の小型化も可能であることからスマートハウス用として設置、運用が容易で「自産自消」が可能であるとともに自動車等の移動体への搭載も期待でき、市場性は極めて高いものがある。

7 ご参考

- | | | |
|-----------------|----------------|-----------|
| a エネルギー変換方法 | 特開昭56- 141784号 | 日本電信電話公社様 |
| b 静電気発電用電極板駆動装置 | 特許第 4117613号 | |
| c 静電気発電用電極板駆動装置 | 特許第 4789093号 | |
| d 発電装置 | 特許第 6152927号 | |

図 面



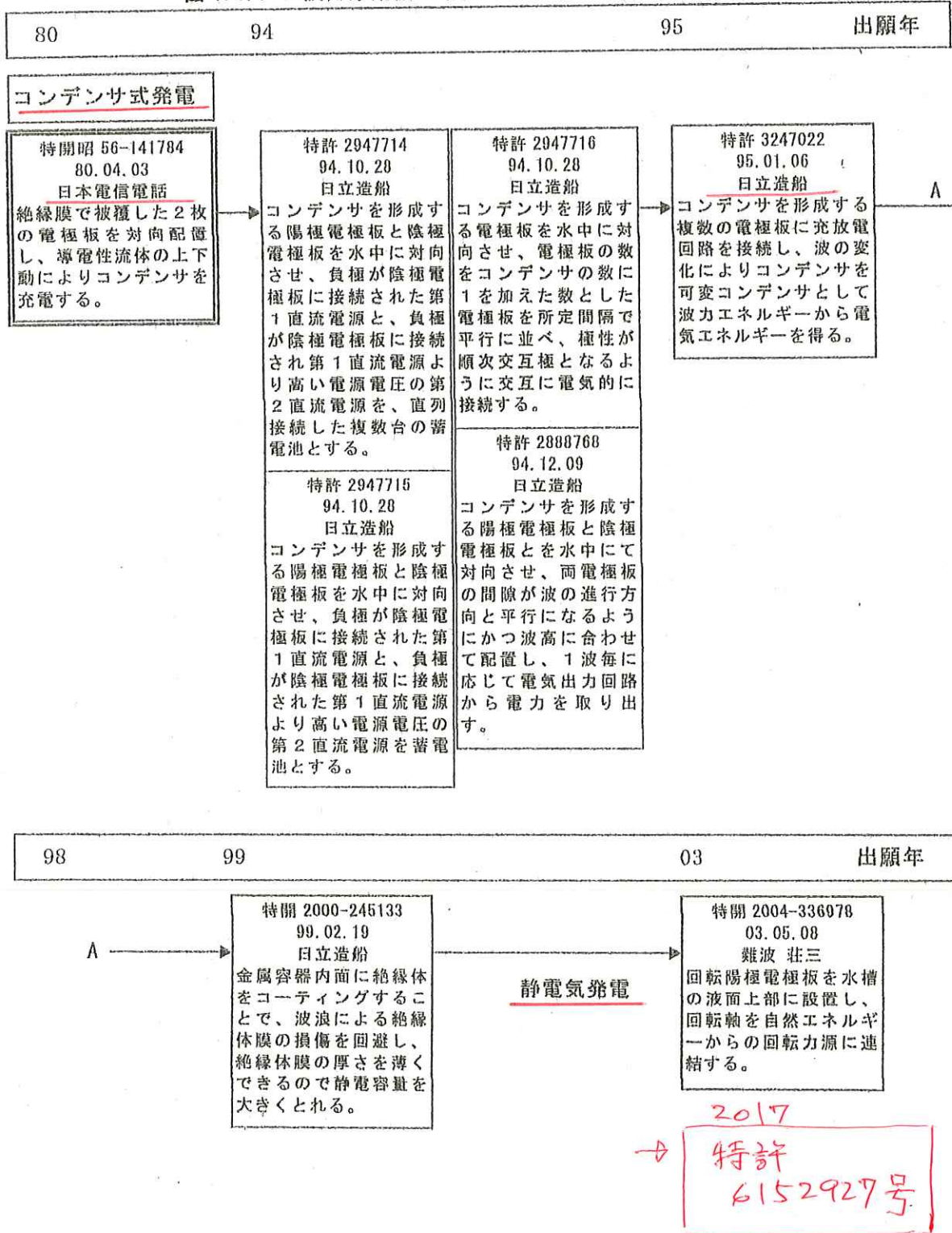
符号の説明

- | | | | |
|----------|------------|----------|------------|
| 1 コンデンサ | 2 操作スイッチ | 3 切換スイッチ | 4 リレー |
| 5 直流電源 | 6 第1直流電源 | 7 第2直流電源 | 8 切換駆動電源 |
| 9 電源スイッチ | 10 逆止ダイオード | 11 抵抗器 | 12 過充電防止装置 |
| 13 負荷 | | | |
-
- | | | |
|-------------|----------------|----------------|
| a、a' 入力端子 | b、b' 出力端子 | c、c' 入力端子 |
| C コンデンサ回路 | | |
| Ca 一方のコンデンサ | Ca+ 一方のコンデンサ陽極 | Ca- 一方のコンデンサ陰極 |
| Cb 他方のコンデンサ | Cb+ 他方のコンデンサ陽極 | Cb- 他方のコンデンサ陰極 |
| Va 充電電圧 | Vb 放電電圧 | Vc 駆動電圧 |
| x 切換スイッチx側 | y 切換スイッチy側 | |

b. 動力伝達技術の進展

図1.1.7-9 に、波力原動機の動力伝達技術に関する技術の進展を示す。コンデンサ式発電に関しては、日立造船の独壇場であるが、日本電信電話が80年に出願した特許から進展したものである。近年では静電気発電へと進展している。

図 1.1.7-9 波力原動機の動力伝達技術に関する技術の進展



参考

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開
昭56-141784

⑯ Int. Cl.³
H 02 N 11/00

識別記号

庁内整理番号
7825-5H

⑰ 公開 昭和56年(1981)11月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑱ エネルギー変換方法

⑲ 特 願 昭55-42799
⑳ 出 願 昭55(1980)4月3日
㉑ 発 明 者 伊藤義夫
茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内
㉒ 発 明 者 北山豊樹
武蔵野市緑町3丁目9番11号日
本電信電話公社武蔵野電気通信

研究所内
㉓ 発 明 者 山崎裕基
茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内
㉔ 発 明 者 山田武
茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内
㉕ 出 願 人 日本電信電話公社
㉖ 代 理 人 弁理士 谷義一

明 細 書

1. 発明の名称

エネルギー変換方法

2. 特許請求の範囲

金属板の表面を絶縁膜で被覆した2枚の電極板を対向配置してコンデンサを構成し、該コンデンサを、導電性流体の上下運動によつて前記コンデンサ内に前記導電性流体が充たされたり空になるように配置して、前記コンデンサの容量が前記導電性流体の上下運動により変化可能となし、前記コンデンサに前記導電性流体が充たされた状態で所定電圧を前記コンデンサに印加して充電を行い、前記コンデンサから前記導電性流体が抜けた状態で帯電しているコンデンサを放電させて電気エネルギーを取り出すことにより、前記導電性流体の機械的エネルギーを電氣的エネルギーに変換することを特徴とするエネルギー変換方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、充電されたコンデンサの容量を力学的に減少させることにより静電エネルギーを増

加せしめ、以て機械的エネルギーを電氣的エネルギーに変換するエネルギー変換方法に關するものである。

機械的エネルギー等を電氣的エネルギーに変換するためには、電束を機械的に変化させるものあるいは電束を機械的あるいは熱的に変化させるものが考えられる。従来は、電束を機械的に変化させて電気エネルギーを得るものはなく、熱的に変化させるものがあつたにすぎない。例えば、誘電率が非常に大きな温度変化を示すチタン酸バリウムなどの強誘電体を用いて誘電率の温度変化により電束を熱的に変化させ、それにより熱エネルギーを電気エネルギーに変換できることが、W. H. Clingman および R. G. Moore によつて、*Journal of Applied Physics*, Vol. 32, p. 675 (1961) において報告されている。ここでは、コンデンサを容量が最大となる温度 ($BaTiO_3$ の場合は約 120℃) に保持しておき、その状態でコンデンサを充電する。しかる後、太陽光などの照射によりコンデンサの温度を上昇させて、そのコンデンサの容量を減少

(1)

(2)

せしめ、それによつて静電エネルギーを増加させる。その後、コンデンサに貯わえられたエネルギーを取り出す。この場合に、変換効率としては1%以下と非常に低い値が報告されており、実用に供せられるに至っていない。

本発明の目的は、高効率に機械的エネルギーを電気エネルギーに変換することのできる新規なエネルギー変換方法を提案することにある。

そのために、本発明では、静電容量が海水などの導電性流体の連動により大きく変化するようにコンデンサを構成し、そのコンデンサ内に導電性流体、例えば、海水が充たされたり空になるようにしてコンデンサの容量を変化させ、以て海水のポテンシャルエネルギーを電気エネルギーに変換する。

以下に図面を参照して本発明を詳細に説明する。

本発明におけるコンデンサを第1図に示す。ここで、1および1'は電極板、例えば、鉄などの金属板、2および2'は金属板1および1'にそれぞれ被着した高分子膜、3および3'は金属板1

(3)

6が充たされ、容量が C_2 となつた状態において電圧 V で充電を行う。この時コンデンサに貯わえられるエネルギー U_2 は、

$$U_2 = \frac{Q^2}{2C_2}$$

$$Q = C_2 V$$

となる。この状態で波が引きコンデンサ4から海水6が抜けると、コンデンサ4の容量は C_1 に減少し、そのときの静電エネルギー U_1 は、

$$U_1 = Q^2 / 2C_1$$

に増大する。したがつて、エネルギー U_1 と U_2 とのエネルギー差 ΔU として、

$$\Delta U = U_1 - U_2 = Q^2 \left(\frac{1}{2C_1} - \frac{1}{2C_2} \right)$$

だけ海水6が仕事をし、コンデンサ4の静電エネルギーが増加したことになる。この時に放電により電気エネルギーを取り出す。海水6のなした仕事は、海水6がコンデンサ4を充たした時に充電

(5)

および1'からそれぞれ引き出したリード線であり、金属板1と1'とを対向配位してコンデンサを形成する。第2図は第1図示のコンデンサの設置例を示した図であり、4は第1図示のコンデンサ、5はコンデンサ4の支持台、6は海水である。コンデンサを支持する支持台5を海中から突出させて配位し、矢印7で示すように海水6の波の上下連動に応じてコンデンサ4の電極板1と1'との間に海水が充たされたり空になるようにする。コンデンサ4の電極1と1'との間が空の場合の容量を C_1 、海水6で充たされた時の容量を C_2 とする。この容量 C_2 は、海水6が良導体のため、2枚のコンデンサ板1および1'が密着したのと等価となり、

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_8}{2d}$$

と与えられる。ここで、 ϵ は高分子膜2および2'の誘電率、 d は高分子膜2および2'の膜厚、 ϵ_8 はコンデンサ4の電極板1および1'の面積である波によりコンデンサ4の電極板1と1'との間に海水

(4)

された状態で海水6をコンデンサ4の電極間に留めようとする力に打ち勝つてポテンシャルエネルギーにより落下することに起因する。この仕事 W は、

$$W = \rho S \ell a g$$

と表わされる。ここで、 ρ は海水6の密度、 S はコンデンサ4の電極板1および1'の面積、 ℓ は電極板1と1'との間隔、 a は電極板1および1'の高さ、 g は重力加速度である。したがつて、エネルギーの変換効率 η は、

$$\eta = \frac{Q^2}{2} \left(\frac{1}{C_1} - \frac{1}{C_2} \right) / \rho S \ell a g$$

$$= \frac{C_2^2 V^2}{2} \left(\frac{1}{C_1} - \frac{1}{C_2} \right) / \rho S \ell a g$$

と与えられる。すなわち、エネルギーの変換効率 η は充電電圧の二乗に比例して増大するが、 $\eta = 1$ となる電圧では、海水6はもはや落下せず、エネルギーの利得は得られないことを意味している。今ここで、 $a = 1m$ 、 $\ell = 1m$ 、 $S = 1m^2$ とし、

(6)

高分子膜として誘電率 ϵ が δ のポリふつ化ビニリデンを $d = 1 \mu\text{m}$ 厚にコートした場合を考えると、
 $C_1 = 8.85 \text{ pF}$, $C_2 = 45 \text{ nF}$ となり、

$$\eta \approx 1.1 \times 10^{-8} \text{ V}^2$$

となる。したがって、かかるコンデンサ C を 10,000 ボルトで充電すれば、 $\eta \approx 1$ となり、海水は落下しなくなる。5,000 ボルトでは $\eta \approx 0.25$ 、7,000 ボルトでは $\eta \approx 0.5$ となり、50% の変換効率が得られることになる。

以上説明したように、本発明によるエネルギー変換方法では海水の移動によるコンデンサの容量変化を利用してエネルギー変換を行うので、機械的な可動部もなく損失を低くでき、また効率は充電電圧の二乗に比例するため100%の変換効率も可能という利点がある。さらに、本発明において用いるコンデンサの構造、特に高分子膜にふつ化ビニリデンやふつ化ビニリデンとトリフルオルエチレンの共重合体などのように誘電率が高く、耐圧、耐水性に優れたものを用いることにより、海

(7)

水の有無による容量の比は約 5000 倍程度もとることができ、したがって、容量の絶対値も大きい。このため、本発明によれば、比較的低い充電電圧でも高い効率および出力を取り出すことができる利点がある。

なお、以上では海水の機械的エネルギーを電気エネルギーに変換する場合を例にとつて本発明を説明してきたが、本発明は海水のみに限られず、導電性流体であればいかなるものであつてもその機械的エネルギーを電気エネルギーに変換することができる。

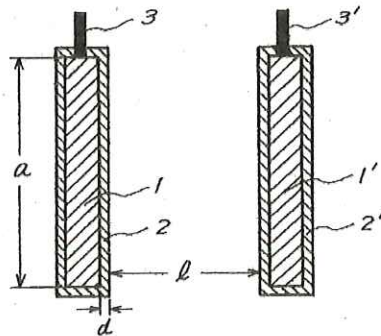
4 図面の簡単な説明

第1図は本発明において用いるコンデンサの一例を示す構成図、第2図は本発明におけるコンデンサの設置例を示した線図である。

- 1, 1' ... 金属板、
- 2, 2' ... 高分子膜、
- 3, 3' ... リード線、
- 4 ... コンデンサ、
- 5 ... 支持台、
- 6 ... 海水。

(8)

第 1 図



第 2 図

