



RECEIVED

1 MAY 1961

UNITED NATIONS
CONFERENCE
ON NEW SOURCES
OF ENERGY

CONFÉRENCE
DES NATIONS UNIES
SUR LES SOURCES NOUVELLES
D'ÉNERGIE

Distr.
LIMITED

E/CONF.35/S/10/SUMMARY
10 April 1961

ORIGINAL: ENGLISH

SOLAR ENERGY, WIND POWER AND GEOTHERMAL ENERGY

ÉNERGIE SOLAIRE, ÉNERGIE ÉOLIENNE ET ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

Agenda item - Point de l'ordre du jour:

II.C.1(b)i - Use of solar energy for mechanical power
and electricity production: By direct
conversion to electricity: By means of
thermo-electric converters

Utilisation de l'énergie solaire pour la
production d'énergie mécanique et d'électricité:
Par conversion directe en électricité: Au moyen
de convertisseurs thermo-électriques

THERMO-ELECTRIC GENERATOR

By Masatsugu KOBAYASHI

Director, Research Laboratory, Nippon Electric Co., Ltd., Japan

UN GENERATEUR THERMO-ELECTRIQUE

Par Masatsugu KOBAYASHI

Directeur des Laboratoires de Recherches
de la Nippon Electric Co., Ltd., Japon

PAPERS HAVE BEEN CONTRIBUTED TO THE UNITED
NATIONS CONFERENCE ON NEW SOURCES OF ENERGY
BY INVITATION AND ARE FOR DISTRIBUTION AS WORK-
ING PAPERS FOR THAT CONFERENCE. THEY ARE PUBLISHED
AS PRESENTED BY THE AUTHORS, AND THE
CONTENTS AND THE VIEWS EXPRESSED ARE THOSE OF
THE AUTHORS.

(See notes overleaf)

LES AUTEURS ONT PRÉSENTE SUR INVITATION À LA
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES SUR LES SOURCES
NOUVELLES D'ÉNERGIE DES MÉMOIRES QUI SERONT
DISTRIBUÉS COMME DOCUMENTS DE TRAVAIL DE LA
CONFÉRENCE. CES MÉMOIRES SONT PUBLIÉS TELS
QUE LES AUTEURS LES ONT RÉDIGÉS ET LES VUES
QU'ILS CONTIENNENT SONT CELLES DES AUTEURS.

(Voir notes au verso)

N O T E S

1. The working languages of the Conference are English and French. All papers contributed are reproduced in one or other of these two languages. Where a paper has been reproduced in both working languages for the convenience of a rapporteur, both language versions are provided as part of the Conference documentation.

2. Where any paper has been contributed in one of the official languages of the UN other than English or French, then it has been made available to the conference in that language. A translation of such papers in either English or French (according to the request of the relevant rapporteur) is provided.

3. Summaries of all papers, as presented by the authors, will be available in both working languages—English and French. Summaries will not include diagrams and photographs and should be read in conjunction with the paper proper, which will bear the same reference number as the summary.

4. Papers and summaries will not be generally available for distribution to other than participants and contributors to the Conference until after the Conference, under publication arrangements to be announced.

1. Les langues de travail de la Conférence sont l'anglais et le français. Tous les mémoires présentés sont reproduits dans l'une ou l'autre de ces deux langues. Lorsqu'un mémoire est reproduit dans les deux langues de travail sur la demande d'un rapporteur, la version anglaise et la version française du mémoire font toutes deux parties de la documentation de la Conférence.

2. Lorsqu'un mémoire est présenté dans une langue officielle de l'ONU autre que l'anglais ou le français, il est publié dans cette langue. Les mémoires appartenant à cette catégorie sont en outre publiés en traduction anglaise ou française (selon la demande du rapporteur chargé du sujet considéré).

3. Des résumés de tous les mémoires, établis par les auteurs eux-mêmes, seront publiés dans les deux langues de travail: anglais et français. Les résumés ne contiendront ni diagrammes ni photographies, et il conviendra de les rapprocher du mémoire lui-même, qui portera le même numéro de référence que le résumé.

4. Les mémoires et les résumés ne pourront en général être distribués à des personnes autres que les participants et les auteurs qu'après la Conférence et selon des modalités de publication qui seront annoncées ultérieurement.

Summary

Utilization of some silicides of transition metals for the purpose of thermoelectric generator is reported. The raw materials of the silicides are abundant on earth and no such high purities of the materials as in the case of semi-conductor technology are required. The silicides are inherently refractory materials and have relatively large values of figure of merit up to 1000°C . Thus they are suitable to thermoelements for high temperature use, resulting in high conversion efficiencies ranging from 6 up to 12%.

U-shaped p-n junction is constructed by pressing and sintering the powder of the component materials. Due to the high densities and low mobilities of current carriers in the silicides, the resistivities of the sintered materials are not increased seriously. Although the conversion efficiency of the sintered junction is reduced a little compared with that of the junction constructed with the pulled crystals, cost reduction and simplicity in construction of p-n junction free from contact resistance and cracks are remarkable.

Thermoelectric properties of the silicides are given in the temperature range between room temperature and 1000°C . Calculated efficiencies of the junctions constructed by the sintering method and by combination of the pulled crystals are about 4.5 and 6.5% at $\Delta T = 900^{\circ}\text{C}$, respectively. Efficiency of 2% was observed for a prototype 5 watts generator at average $\Delta T = 700^{\circ}\text{C}$. Comparison of cost between solar batteries, heat engine generators and thermoelectric generators are also given. The last may be most economical in the power range 1~100 watts.

UN GENERATEUR THERMO-ELECTRIQUE

par Masatsugu Kobayashi

Directeur des Laboratoires de Recherches de la Nippon Electric Co., Ltd., Japon

Résumé

On décrit l'utilisation de certains siliciures des métaux de transition pour les besoins d'un générateur thermo-électrique. Les matières premières qui constituent les siliciures sont abondantes de par tout le globe et on peut se contenter de produits n'ayant pas les puretés extrêmement élevées qu'exige, par exemple, la technologie des semi-conducteurs. Les siliciures sont intrinsèquement des matériaux réfractaires et leurs coefficients de résistance sont relativement élevés jusqu'à 1000°C. Ils se prêtent donc bien à une utilisation comme thermo-éléments pour applications aux températures élevées, donnant de gros rendements de conversion qui s'échelonnent entre 6 et 12%.

On réalise une jonction p-n en forme d'U en comprimant et en frittant les matériaux pulvérisés. Compte tenu des densités élevées et de la faible mobilité des porteurs de courants dans les siliciures, la résistivité des matériaux frittés n'est pas indûment accrue. Bien que le rendement de conversion de la jonction frittée ne soit réduit que dans une faible mesure par rapport à celle que l'on réalisera avec les cristaux étirés, la réduction des frais de réalisation et la simplicité de fabrication de jonctions p-n exemptes de résistance de contact et de fuites est remarquable.

On donne les propriétés thermo-électriques des siliciures sur une gamme s'étendant de la température ambiante à 1000°C. Les rendements calculés des jonctions réalisées par la méthode du frittage et la combinaison de cristaux étirés sont de l'ordre de 4,5 et 6,5% pour $\Delta T = 900^\circ\text{C}$ respectivement. Un rendement de 2% fut observé pour un générateur prototype de 5 watts avec un ΔT moyen de 700°C. On présente également une comparaison des frais entre les batteries solaires, les générateurs à moteurs thermiques et les générateurs thermo-électriques. Ces derniers sont peut-être les plus économiques dans la gamme de puissances allant de 1 à 100 watts approximativement.

Litho in U.N.

50520-April 1961-1,300