

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Ac. 01/01/1983
Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

(11)

(21)

(22)

463203

NUMERO
463203
FECHA DE PRESENTACION

(10) A1

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
Int. Cl. ⁴ 621D 5/00		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G21D	

(64) TITULO DE LA INVENCION

***SISTEMA PARA POSIBILITAR AJUSTAR EL RENDIMIENTO DE UN PROCESO TERMO-DINAMICO DE TRANSFORMACION DE ENERGIA TERMICA EN MECANICA AL VALOR DESEADO*.**

(71) SOLICITANTE (S)

D. SERAFIN MENDOZA ROSADO

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

PASEO DE LA ESPERANZA, 11 - MADRID

(72) INVENTOR (ES)

EL MISMO

(73) TITULAR (ES)

EL MISMO

(74) REPRESENTANTE

D. MARIA REGLA RUIZ GRANADOS

En todos los procesos termodinámicos, para transformación de energía térmica en mecánica, se utiliza la energía contenida en sustancias que si bien son estables (o prácticamente estables) en las condiciones en que se presentan en la naturaleza, no lo son en las condiciones del proceso, dando lugar a la formación de otros compuestos, de menor energía total, y por tanto mucho más estables, siendo estas diferencias de energías la que se libera en el proceso.

En el caso concreto de combustibles de origen orgánico, son sintetizados (estos compuestos) naturalmente, a partir de los compuestos finales de combustión, CO_2 , y H_2O , mediante la energía solar de radiación, y son almacenados en estado natural, gracias a que para su combustión se requiere una cantidad de energía de activación a fin de iniciar la reacción

Es por ello posible afirmar, que toda la energía existente en la Naturaleza tiene su origen en transformaciones o reacciones de tipo nuclear. En los procesos de transformación de energía térmica, en mecánica, utilizados hasta el momento estos compuestos combustibles, son oxidados a unas condiciones térmicas determinadas, absorbiendo la sustancia en evolución, mediante la transformación elegida a dicho nivel térmico medio, la energía desprendida en la reacción; este nivel térmico medio, fija la variación total, para un valor de energía térmica absorbida, de la variable extensiva en la transformación.

Sucede que para poder realizar en forma continuada estas transformaciones, es preciso retornar las sustancias evolucionadas.

nante a las condiciones de partida, lo que origina una serie -
de transformaciones negativas o de cesión de energía (pérdidas)
30 cuyo límite térmico inferior es el ambiente, y cuyo valor es -
menor al acercarse al nivel térmico medio de dichas transfor-
maciones al valor ambiental por una parte, y por la otra cuan-
to menor sea la variación total de la variable extensiva en -
las transformaciones de absorción de energía, por una cantidad
35 fija de energía absorbida, o lo que es igual, cuanto mayor sea
la temperatura media de absorción.

El estado tecnológico actual de materiales, limita este
valor térmico superior.

En el presente estudio se describe la posibilidad de dis-
minución de la cantidad de energía cedida en las transformacio-
40 nes negativas a nivel térmico inferior, así como los principios
de fundamento.

En realidad, y como pueda apreciarse en el desarrollo el
valor de la energía de pérdidas, puede disminuirse a voluntad
50 llegando incluso a ser nula, pero a costa de disminuir la po-
tencia específica del proceso, o a espensas del consumo de un
agente exterior, por lo que en todo caso existe un nivel de -
rendimiento óptimo.

Por lo que es posible comprobar en el desarrollo que se ex-
pone, no existe contradicción alguna con ninguno de los prin-
50 cipios de la termodinámica clásica, que por el contrario son
continuamente utilizados para esta exposición.

El principal fundamento de los principios de aplicación

55 de esta teoría, esta basado en la posibilidad de absorción calorífica a niveles térmicos inferiores, por la sustancia producto final, en su evolución hasta los valores de las variables intensivas finales (presión y temperatura ambiente) debido a que su formación se realiza en condiciones para dichas variables que permiten el que estas transformaciones sean siempre positivas.

60 Con el fin de aclarar y establecer lo anteriormente expuesto, será preciso analizar lo siguiente: Supongamos una reacción química en equilibrio para unas condiciones de presión y temperatura, en la que el primer miembro está constituido por las sustancias reaccionantes y el segundo miembro por lo que denominamos productos finales.



70 Para estos valores de presión y temperatura en que se produce la reacción, existe una constante de equilibrio para esta reacción específica que define la relación entre las concentraciones de productos finales obtenidos, y las de las sustancias reaccionantes.

75 Esta constante de equilibrio varía con los valores de presión y temperatura, dependiendo del tipo de reacción, de forma que la reacción se desplaza en el sentido que es más favorecido por esta variación, tratando en el equilibrio de conseguir el estado de mínima energía. En condiciones de presión fija, si la reacción es exotérmica en sentido directo, un aumento de -

temperatura, provocará un estado de equilibrio, un aumento de -
80 concentración en las sustancias reaccionantes y una proporcio-
nal disminución de las concentraciones de los productos.

En condiciones de temperatura fija, si los productos -
reaccionantes, en las condiciones de reacción son líquidos (o
sólido y líquido) y los productos son gaseosos, en dichas con-
85 diciones, un aumento de presión, aumentará en el nuevo equili-
brio las concentraciones de los productos reaccionantes dismi-
nuyendo en proporción las correspondientes a los productos, -
como es lógico aplicando el principio de mínimo estado energéti-
co de equilibrio estable.

Lo expuesto anteriormente, es absolutamente cierto, pe-
90 ro relativo en aplicación al tipo y características específicas
de la reacción, - Es decir, en reacciones fuertemente exotérmicas
(de las que la combustión de productos orgánicos es un -
ejemplo) la energía libre en todas las condiciones imaginables
de los productos finales, es tan inferior a los de los reaccio-
95 nantes que prácticamente no se ve afectada la constante de -
reacción por dichas condiciones de presión y temperatura, es-
tando en todos los casos la reacción desplazada hacia los pro-
ductos finales, sin variación apreciable en la velocidad de -
reacción para concentraciones fijas en tiempo.

Lo anteriormente expuesto posibilita en este tipo de -
100 reacciones, obtener los productos finales, en condiciones tales
de la variable extensiva de energía calorífica, inferiores a -
las definidas para estos productos, por las variables intensiva

ambientes, sin afectar prácticamente la condición de equilibrio
105 de reacción, totalmente desplazada en todos los casos hacia la
obtención de los productos finales.

Ello permite el que sea factible llevar posteriormente
mediante transformaciones adecuadas los productos a las condi-
ciones finales ambientales, absorbiendo energía en dichas trans-
110 formaciones y convirtiéndose por tanto en transferencias posi-
tivas. Es lógico que al elevar excesivamente los valores de tem-
peratura (sobre todo) y presión, la reacción llegaría a inte-
rrumpirse, pero estos valores están muy por encima de los posi-
bles de alcanzar con el estado tecnológico actual de los mate-
115 riales.

Para posibilitar lo anterior, es oportuno observar lo -
siguiente: Si en un diagrama temperatura-entropía para la sus-
tancia producto de reacción, se representa el punto definido -
por la presión y temperatura ambiente, la isentrópica que pasa
120 por dicho punto, desde el diagrama en dos zonas; la zona dere-
cha, se caracteriza por que las líneas isobáricas van a la zona
de las líneas isotérmicas, respecto a los valores de dicho punto.

Por el contrario en la zona izquierda, los valores bási-
cos son superiores a los térmicos, relativos también a los de -
125 dicho punto. La conclusión por tanto, es que para conseguir el
objetivo expuesto, es preciso que el producto se obtenga en con-
diciones correspondientes a dicha zona izquierda definida, y -
sus posibilidades de absorción de energía térmica en las trans-

130 formaciones finales, será mayor, cuanto menor sea el valor entrópico de obtención, respecto al correspondiente a las condiciones finales.

Expuesto lo anterior, será preciso analizar otros aspectos que serán utilizados como principio básicos en el proceso.

135 Otro punto importante se refiere a la posibilidad de absorción de energía, a niveles térmicos inferiores del proceso, - por parte de la sustancia "añadida" a la sustancia en evolución en las condiciones adecuadas (y temperatura ambiente) (superior a la anteriormente mencionada) al llevar dicha sustancia a las condiciones finales del proceso (condiciones ambiente). Esto permite poder realizar las correspondientes transformaciones de cesión
140 de calor (disminuyendo su variable extensiva entropía) para llevarla a las condiciones requeridas a ese nivel térmico, para la posterior absorción de energía calorífica, a niveles térmicos superiores del proceso, de la fuente de energía calorífica del
145 proceso.

Por otra parte al analizar el comportamiento de distintas sustancias reales para unas condiciones dadas de presión y temperaturas, dependiendo de los grados de libertad permitidos por su constitución molecular, esta es diferente para cada sustancia así una se encuentra en situación de cambio de estado, mientras
150 que otras se encuentran en un estado definido de la materia. Esta propiedad es utilizada, de forma que en los niveles térmicos inferiores expuestos la sustancia "añadida" al proceso se encuen-

155 tra en estado de cambio de fase, mientras que la sustancia evoluciona del proceso, en dichas condiciones se encuentra en estado gaseoso, lo que indica que su temperatura crítica de cambio de estado, es inferior a la expuesta como inferior del proceso. Ello permite que al llevar ambas sustancias a las mismas condiciones finales, partiendo de condiciones globales iguales en el punto de mezcla inicial, se realice mediante transformaciones de absorción de energía a dicho nivel.

160 Si suponemos, para un cierto fluido en condiciones de presión temperatura y entropía específica correspondientes a un líquido saturado, realizando una expansión adiabática e idealmente reversible (isoentrópica) con punto final limitado por un valor determinado de presión, los resultados finales corresponden a la temperatura de saturación para esa presión, y las variables extensivas, son definidas por el punto en que dicha isobara-isoterma es cortada por la isoentrópica del punto inicial.

165 Analizando esto, la conclusión es que parte del líquido se vaporiza progresivamente en el desarrollo de la transformación, llegando al punto final en la proporción dada por el título final. Como vapor saturado, y en definitiva absorbiendo calor del resto de líquido, que por ello se enfría siguiendo la curva de saturación, hasta la temperatura final y al tiempo, la fase gaseosa realiza un trabajo hacia el exterior calor absorbido.

170

175

Exactamente igual comportamiento sucede cuando en las condiciones iniciales se encuentra un líquido con gas o una mez-

180 cia de gases. En este caso de definición de la presión final
de la expansión adiabática, la temperatura final de la trans-
formación no bajará de la de saturación para la sustancia li-
quida a dicha presión, mientras exista sustancia líquida su-
ficiente por condensación cede este calor a las fases gaseosas.
185 Para ello es preciso que al menos una de las sustancias gaseo-
sas de la mezcla se encuentre inicialmente en condiciones ta-
les que la capacidad global de absorción calorífica definida
por las condiciones iniciales y finales para dicho gas, per-
mita absorber toda la energía térmica cedida por el líquido
al moverse por su curva de saturación hasta las condiciones
190 finales.

En las condiciones expuestas durante la transformación
el líquido cede calor, enfriándose en su totalidad para en-
contrarse en estado de líquido saturado a la presión final
impuesta, y por tanto a su temperatura de saturación a esta
195 presión.

Los gases se encontrarán en condiciones de presión -
total definida (cada uno a su parcial correspondiente) y a
esta temperatura, absorbiendo el gas el que se impuso inicial-
mente la condición impuesta, todo el calor cedido por el li-
200 quido en la transformación y realizando el correspondiente
trabajo exterior; el resto de gases absorberá calor de sí mis-
mo, llegando a las condiciones isentrópicas finales corres-
pondientes y realizando también este trabajo hacia el exterior;

205 Es decir en este segundo caso expuesto, el gas elegido en la mezcla, realiza las mismas funciones que la fase vapor del liquido del primer caso.

210 En el proceso se utilizan estas propiedades de forma que la sustancia "añadida" al proceso, en las condiciones definidas es mezclada con otra sustancia que evoluciona en otro proceso ciclico auxiliar en estado de liquido saturado, según se describe mas adelante.

215 Por último en este apartado, se hará mención del siguiente hecho: Como es debido, entre dos niveles térmicos definidos, el proceso ciclico de mayor rendimiento para transformación de energía calorífica en trabajo, consiste en un ciclo reversible de Carnot, constituido por una transformación isotérmica de absorción de energía calorífica a nivel térmico superior transformandola integramente en trabajo, una transformación también isotérmica de cesión de energía calorífica a nivel térmico inferior, absorbiendo el equivalente en trabajo exterior y dos adiabáticas, y una de compresión y otra de expansión para cerrar el ciclo. Ahora bien, si estas dos transformaciones adiabáticas, son sustituidas por dos transformaciones isobáricas reversibles entre sí, de forma que el fluido intercambie entre si mismo energía calorífica en las dos fases del proceso, el rendimiento final del ciclo realizado es idéntico al exterior. Esta variante presenta la ventaja de permitir seleccionar la zona del diagrama mas importante para cada

220

225

230 transformación de intercambio de energía con el entorno sin per-
dida alguna de rendimiento total.

En todos los casos para bajos niveles térmicos, es intere-
sante trabajar en la zona inferior izquierda del diagrama tem-
peratura-entropía, mientras que para niveles altos de tempera-
tura, es importante utilizar la zona superior derecha de dicho
235 diagrama; esto elimina la dificultad de tener que ir a presiones
desbordantes al utilizar valores térmicos extremos.

Independencia del rendimiento del ciclo térmico de transfor-
mación respecto a la temperatura ambiente: Supongamos un ciclo
reversible e inverso de Carnot, o frigorífico, recorrido por una
240 sustancia dentro de su curva de saturación de cambio de estado -
liquido-gas y representado en la figura 1 por las conocidas -
transformaciones 1-2, 2-3, 3-4 y 4-1. Las transformaciones 2-3
y 4-1, son compresión y expansión adiabáticas respectivamente
por lo que no intervienen en el balance térmico. Las transforma-
245 ciones 1-2 y 3-4, son dos isotermos (en este caso también iso-
baros) correspondientes respectivamente a los valores térmicos
inferior del proceso (T_1) y superior del mismo (T_2) que se hará
coincidir con la temperatura ambiente.

En la forma expuesta, el fluido absorbe energía calorífica
250 a nivel térmico T_1 y cede esta energía absorbida más la corres-
pondiente o equivalente al trabajo incremental y de desplazamien-
to final de la compresión 2-3 al nivel térmico T_2 .
Luego pues, en este proceso cíclico, la energía cedida a nivel

255 térmico T_1 superior es siempre mayor que la absorbida a nivel -
térmico inferior. Si se atribuye la transformación de compre-
sión adiabática 2-3, por la compresión politrópica representada
en la figura de referencia por el tramo 2-3', para lo cual la
sustancia ha de ceder calor al tiempo que se comprime, y de tal
forma que la cantidad de calor cedida en la transformación 3'-4
coincida con la absorbida en la transformación 1-2. estaremos
260 en el proceso cíclico que se denominará CICLO INVERSO COMPENSADO

Centradonos en la transformación 2-3', si el calor cedi-
do de esta politrópica, es absorbido por otra sustancia que -
evoluciona en otra transformación politrópica inversa de esta
y de forma reversible, podrá advertirse que tanto el balance -
265 calorífico como de trabajo de dichas transformaciones respecto
al entorno son nulos, realizándose una compensación energética
entre ambas transformaciones.

En esta forma, es posible advertir que el trabajo total
270 del proceso cíclico descrito, es nulo, igualándose los trabajos
de las transformaciones 1-2 y 3'-4. Luego en este caso, se ha -
creado la posibilidad de absorción de energía calorífica a tem-
peratura inferior a la ambiente, aunque el foco de cesión de -
calor, seguiría siendo el entorno ambiental a nivel térmico T_0
275 en la transformación 3' - 4.

La posibilidad creada anteriormente, es posible ser apro-
vechada por un proceso cíclico positivo en la forma de utilizar
este foco frío artificial como sumidero de calor para las trans-

formación negativa de este nuevo ciclo.

280 Para el caso de utilización del ciclo inverso compensado, -
definido anteriormente, el rendimiento final obtenido en la trans-
formación de energía térmica en trabajo por el ciclo positivo -
expuesto, y suponiendo elegido igualmente un proceso cíclico de
Carnot para esta fin, será función de la temperatura superior -
285 de absorción de energía por el ciclo, y la temperatura inferior
 T_1 anteriormente expuesta (suponiendo las temperaturas en esca-
las $^{\circ} K$). Es decir en este caso la sustancia "añadida" al proce-
so inverso, ha permitido "bajar la temperatura del foco frío tra-
dicional o ambiental", hasta el valor T_1 inferior, aunque en -
290 definitiva se sigue utilizando en el proceso global el ambiente
como sumidero de energía calorífica en la transformación 3'-4 -
coincidiendo esta energía perdida con la de transformación 2-1
desarrollada por el proceso cíclico directo.

Es de observar, que desde este punto de proceso inverso -
295 compensado, existen todas las posibilidades intermedias de aumen-
to de rendimiento para el ciclo directo, hasta el límite de no
existir energía de pérdida, caso de llevar el ciclo inverso a la
transformación 2-4 (figura 1) dependiendo únicamente de las posi-
bilidades de absorción energética por la sustancia añadida en la
300 transformación a realizar, o lo que es igual dependiendo de las
condiciones en las que se dispone dicha sustancia y las finales
de equilibrio, y por supuesto de la potencia específica exigida
al proceso o energía cíclica a absorber por el proceso directo

305 es decir la variación de entropía a nivel T_1 ($S_2 - S_1$ en figura 1) exigida.

310 En este caso se ha conseguido un proceso ciclico de rendimiento unidad, transformando toda la energía térmica absorbida a nivel térmico superior en trabajo p útil, pero como se verá en el próximo capítulo, esta solución aparentemente tan deseada no llega a ser rentable en explotación, por problemas de disponibilidad de sustancia "añadida" en las condiciones precisas, de una parte y la preferencia de utilización de focos de suministro energético, de gran energía específicas lo que obliga a necesidades de grandes variaciones de entropía en la transformación expuesta a bajo nivel térmico; existiendo por ello un valor óptimo de energía de pérdidas pero muy inferior al correspondiente al nivel térmico ambiental.

320 Se cree conveniente recalcar, que el valor de la energía de pérdidas no necesariamente es coincidente con la correspondiente al nivel térmico absoluto inferior del proceso para esa variación de la variable extensiva (entropía) sino que depende de las condiciones anteriormente expuestas, resultando de ello el valor correspondiente y como consecuencia quedando fija la transformación de compresión politrópica de la figura 1.

325 En cuanto a la sustancia "añadida", base fundamental del proceso, será en general el producto final de una reacción química, desplazada, según lo expuesto en el capítulo anterior

330 obtenida en condiciones tales que por una parte, el trabajo -
exterior para llevar los reactivos (uno de ellos puede ser
estacionario) a la condición de reacción, es inferior al propio tra-
bajo de desplazamiento del producto de reacción y por otra
parte dichas condiciones de obtención, permiten que por trans-
formación politrópica desde estas condiciones a las finales
335 de equilibrio, absorber la energía calorífica cedida en la
correspondiente transformación del ciclo inverso expuesto.

A continuación se expone una solución de matiz diferente
interesante desde el punto de vista de realización práctica
del proceso cíclico inverso descrito.

340 En efecto, en la figura 2, es posible apreciar un pro-
ceso de transformaciones cíclico, semejante pero conceptual-
mente diferente del anteriormente expuesto.

Suponiendo en este caso, la sustancia en evolución en
las condiciones correspondientes al punto 4 del diagrama y se
345 adiciona en estas condiciones la sustancia añadida, una ex-
pansión adiabática de la mezcla resultante, hasta la presión
final exigida, lleva el conjunto hasta la temperatura de sa-
turación, relativa a dicha presión para la sustancia en evo-
lución (o a su presión parcial correspondiente) cediendo el
350 correspondiente calor, absorbido por la sustancia añadida en
su transformación hasta el punto de equilibrio final.

De esta forma la sustancia en evolución, queda al final
de la transformación en el estado definido por el punto 1 del

355 diagrama permitido así realizar las transformaciones correspondientes al proceso deseado anteriormente. En este caso lógicamente se ha sustituido la compresión politrópica con cesión de energía calorífica, por una transformación de compresión - adiabática de la sustancia, transformación 2-3 en la figura.

360 El título final en la transformación de vaporización - 1-2 (Valores de estado del punto 2) es fijado de acuerdo con lo establecido anteriormente, dependiendo de ello, la energía total de pérdidas a nivel térmico ambiental del proceso global combinado, según lo expuesto.

365 Igualmente en este caso, si se supone el proceso representado 1-2-3-4 como ciclo inverso compensado, se cumplirá - $T_1 (3_2 - 3_1) = T_2 (5_2 - 5_2')$ ocurriendo exactamente igual con los trabajos de desplazamientos $P_1 \Delta_1 V = P_2 \Delta_2 V$.

370 Al ir acercando sucesivamente, e impuesta por las condiciones especificadas, el punto final de compresión adiabática 3, al punto inicial 4, a partir del valor correspondiente al ciclo compensado para el nivel térmico T_1 , el concepto resultante es que el rendimiento del ciclo global aumenta, como si fuera bajando la temperatura inferior a partir de T_1 , llegando al límite de hecho de coincidencia con el valor cero absoluto
375 en el caso de coincidencia de los puntos 3 y 4. El efecto contrario de elevación de temperatura inferior (sin variar T_1) se produce lógicamente al alejar las condiciones del punto 3 de los correspondientes al punto 4.

PROCESOS DE APLICACION; Como será posible advertir, existen in-
380 finidad de soluciones, dependientes de los parámetros elegidos
inicialmente a voluntad que definen en cada caso el rendimien-
to óptimo deseado. En general el proceso comprende un fluido
evolucionante principal como en los casos de procesos termodi-
námicos cíclicos actuales, de transformación de energía térmica
385 en mecánica, añadiéndose además unas series de transformaciones
realizadas por la sustancia "añadida" (en procesos abiertos) -
y la sustancia evolucionante en transformaciones cíclicas in-
versas, cuya misión consiste en equilibrar el balance termodi-
námico del proceso global, sirviendo como efecto acumulador -
390 en varias etapas del proceso.

El proceso general pues es aplicable tanto a los conoci-
dos procesos cíclicos termodinámicos de combustión interna o
externa, estableciéndose la diferencia similarmente en que la
energía térmica sea generada externa o internamente respecto a
395 la sustancia de evolución principal.

Atendiendo a la forma de creación de la sustancia "añadi-
da" de proceso, es posible establecer tipos diferentes teniendo
en cuenta el modo de formación de esta sustancia, en las condi-
ciones requeridas por la teoría. En esta forma, puede pensarse
400 en la generación de un compuesto combustible, cuya energía de
combustión constituirá la de transformación posterior del pro-
ceso, y creada en las condiciones de equilibrio "inestable" -
requerido, a partir de una reacción desplazada en las condicio-

nes exigidas.

405

Aunque existen lógicamente estas soluciones, un ejemplo de lo anterior lo constituye la reducción de agua a partir de carbon a alta temperatura por combustión pobre. Esta reacción produce monóxido de carbono que puede ser utilizado posteriormente como compuesto generador de energía por oxidación para pasar a dióxido de carbono. La ventaja es que esta reacción

410

de reducción, puede realizarse en condiciones tales que el producto CO, sea obtenido en las correspondientes a un punto de representación en un diagrama temperatura-entropía, situado a la izquierda del punto de equilibrio final por ejemplo, en condiciones de temperatura ambiente una presión superior a la ambiental pudiendo aprovechar en este caso la posible capacidad de absorción calorífica en las transformaciones de evolución hasta las condiciones de equilibrio final (condiciones ambientales).

415

420

Como ejemplo de este caso, podría pensarse en una parrilla presurizada a la presión correspondiente para la temperatura de formación, condición elegida, en el que el carbón se mantiene al rojo, mediante combustión de una parte de aire de ciclo, descrito posteriormente.

425

En estas condiciones es bombeada agua en condiciones ambientales, que reacciona con el carbono dando como producto CO y H_2 condiciones gaseosas.

Estos productos, son mezclados en estas condiciones -

430 con la sustancia de evolución de proceso ciclico inverso en
el estado correspondiente a dichas condiciones. Posterior -
transformación de expansión adiabática de la mezcla hasta
la presión ambiental, y posterior transformación isobárica
con intercambio calorífico entre ellos, lleve a la sustancia
en evolución inversa, a las condiciones de temperatura infe-
435 rior de proceso (que corresponde a la de saturación de esta
sustancia a presión ambiente) y valor entrópico tal que por
incremento al vaporizarse, en estas condiciones, permite la
absorción de energía calorífica precisa para cesión de ener-
gía inferior del proceso termodinámico principal ciclico de
440 transformación (foco frio del ciclo). Es posible utilizar -
un proceso termodinámico de transformación cualquiera. El
combustible, es obtenido al fin de esta etapa en condiciones
ambientales, y por tanto se está en las condiciones correspon-
dientes a cualquier proceso existente, pero con la gran ven-
445 taja de disposición de un "foco frio" al nivel térmico esta-
blecido, pero equivalente desde el punto de vista de rendi-
miento térmico de transformación tradicional, a un nivel -
térmico muy inferior e incluso coincidente con el zero abso-
luto de temperaturas, dependiendo de los potenciales de de-
450 finición preestablecidos a voluntad. Teóricamente es factible
pensar que eligiendo y determinando estos parámetros de -
formación, es posible superar el valor unidad del rendimiento
de transformación tradicional, o en otras palabras, al foco

455 frio creado tiene suficiente capacidad de absorción calori-
fica, pero no solo absorbe la energía desprendida en la com-
bustión en condiciones del proceso, sino también una parte
de energía térmica ambiente, y transformar toda esta ener-
gía en trabajo. Prácticamente, existen ciertas limitaciones
que aconsejan en cada caso la realización de un estudio pa-
460 ra determinar las condiciones y resultados idóneos.

 En estas condiciones, se comprende la dificultad de
exposición de un proceso único de aplicabilidad de la teoría
por su multiplicidad de soluciones, por lo que se prefiere
describir un proceso específico de aplicación, establecien-
465 do los valores reales, para las sustancias determinadas, de
los parámetros en cada estado del proceso lo que permite
realizar cálculo del rendimiento de transformación para di-
cha aplicación concreta.

 De acuerdo con lo anterior, se ha elegido, a título
470 de ejemplo de aplicación un proceso termodinámico de trans-
formación cíclica (cerrado por las condiciones ambientales)
de combustión interna, por lo cual, el fluido de evolución
principal lo constituye el aire (o mejor dicho el nitrógeno
del aire) que es admitido en el proceso en condiciones am-
475 bientes, realiza todas las transformaciones precisas, y es
expulsado al exterior de nuevo en condiciones ambientales.

 Se ha elegido el combustible formado a base de polvo
de carbón y azufre (esto es a título de aplicación por lo -

que es posible realizar el proceso con cualquier otro combustible) por esto, la sustancia "añadida" está constituida por los productos de combustión CO_2 y SO_2 . Las transformaciones a realizar por las tres sustancias definidas, está representadas respectivamente en las figuras 3 y 4. Los valores de los parámetros de definición de estado (temperatura y presión) elegidos para este proceso son los siguientes

480

485

Temperatura ambiente: $+10^\circ \text{C} = 283^\circ \text{K}$

Presión ambiente: 1 atmosfera

Temperatura inferior de proceso: $-10^\circ = 263^\circ \text{K}$

Presión de obtención de sustancia: "añadida": a $+10^\circ \text{C} =$

490

100 Kg/cm^2 .

Presión superior de proceso: 250 Kg/cm^2 .

Temperatura media de absorción de energía del proceso:

$+727^\circ \text{C} = 1000^\circ \text{K}$

La sustancia de evolución en transformaciones cíclicas inversas, cuyas transformaciones son representadas en la figura 5, solo ha de cumplir en este caso con dos condiciones

495

La primera consiste en que durante todo el proceso la sustancia realice transformaciones de cambio de estado (líquido-gas) por tanto su temperatura crítica sea algo superior a la definida ambiente, y por otra parte las presiones de saturación correspondientes a las temperaturas $+10^\circ \text{C}$ y -10°C han de ser respectivamente de 100 Kg/cm^2 y 1 atmosfera de acuerdo con los parámetros definidos.

500

A continuación se describen las transformaciones rea-

505 lizadas por el aire (nitrogeno) como sistema principal del
proceso y representados en la figura 3. Todos los calculos
y valores son realizados por 1 Kg. de mezcla combustible
formada por carbon y azufre al 50%.

510 En todas las representaciones se ha presupuesto que
todas las transformaciones de intercambio energetico se
realiza en forma reversible, como así las adiabaticas
coinciden con lineas isoentrópicas.

515 De acuerdo con lo anterior, el aire es admitido en
el proceso en condiciones correspondientes al punto 1 de
la figura 3, realizando una transformacion isobárica de
cesion de calor en cambiador de calor en contracorriente
a los fluidos de escape, constituidos fundamentalmente por
el propio nitrógeno, y los productos de combustion. En
estas transformaciones no se produce trabajo exterior, ya
que el trabajo realizado por los gases de escape sobre la
520 atmosfera, coincide con el realizado por la propia atmós-
fera (entorno) sobre los gases (aire) de admision. Al fi-
nal de la transformacion, el aire se encuentra en las con-
diciones representadas por el punto 2 de la figura.

525 Desde este punto, el aire es comprimido isotérmica-
mente a esta temperatura inferior del proceso hasta el
punto 3 de la figura, cediendo la energia calorifica ge-
nerada en esta compresion a la sustancia de evolucion en
proceso inverso que refrigera esta transformacion por va-

porización 2-3 en la figura 5.

530

Debido a las condiciones elegidas en el proceso que se exige y expone, el punto 2 (figura 3) no está situado en la isoentrópica del punto 8, por lo que la diferencia entrópica como capacidad calorífica ($S_3 - S_2$) es almacenada por el fluido de la figura 5, en la transformación conjunta (expansión de mezcla) (5-2). Desde el punto 3 de la figura el aire es comprimido adiabáticamente hasta el punto 4 correspondiente a temperatura ambiente, y presión superior de proceso.

535

540

A partir de estas condiciones el aire junto con el combustible elegido, en las proporciones definidas, pasan por un cambiador de calor en contracorriente, donde se calienta en forma isobárica, absorbiendo reversiblemente el calor cedido por el nitrógeno y los productos de combustión en la transformación 7-8, para salir del cambiador en las condiciones correspondientes al punto 5, estado en el que se inicia la combustión, absorbiéndose en forma isobárica dicha energía calorífica, según la transformación 5-6. Las masas circulantes, quedan definidas por el estudio térmico del cambiador en el que se producen las transformaciones desentadas.

545

550

A partir de las condiciones definidas por el punto 6 del diagrama, los productos son expansionados adiabáticamente hasta las condiciones de entrada del cambiador anteriormente

mencionado.

555

El resto de transformaciones para retornar al punto de equilibrio final, (condiciones atmosféricas) ya han sido expuestas. Las transformaciones 8-2 del diagrama, corresponden según se ha expuesto, a la expansión adiabática de mezcla de todos los compuestos que intervienen en el proceso, y en la que el nitrógeno y los productos de combustión, ceden la energía térmica resultante y definida por el punto correspondiente al estado final según las condiciones exteriores al fluido de ciclo cerrado inverso, correspondientes a las transformaciones respectivas, 8-2 del diagrama de la figura 3, 1-2 de los de la 4 y 1-2 de la figura 5.

560

565

A continuación se realiza un cálculo del rendimiento de energía obtenida en el proceso.

Fijando la masa de combustible en 1 Kg., la potencia calorífica para las condiciones fijadas es:

570

$$H = 8000 \times 0,5 + 2800 \times 0,5 = \underline{5.100 \text{ Kcal}}$$

Carbon Azufre

Luego $Q_{abs} = 5.100 \text{ Kcal}$ para 1 Kg. de combustible

575

La ganancia entrópica media para estas condiciones - obtenida en las transformaciones inferiores por los productos CO_2 y SO_2 es:

$$\Delta S = 1.833 \text{ Kg. } CO_2 \times 0,44 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg } ^\circ K} + 1 \text{ Kg } SO_2 \times 0,44 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg } ^\circ K} =$$

$$= 1,246 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg. Combustible} \times ^\circ K}$$

580

El único calor cedido en el proceso, corresponde a la transformación, 4-1 de la figura 5 y su valor, de acuerdo con lo anterior es:

$$Q_{\text{ced}} = (5,1 - 1,246) \frac{\text{Kcal}}{^{\circ}\text{K}} \times 283^{\circ}\text{K} = 1090,68 \text{ Kcal}$$

El equivalente del trabajo obtenido es:

$$A_{\text{tr}} = 4009,32 \text{ Kcal}$$

585

Y por tanto el rendimiento vale:

$$\eta = 0,786$$

Es decir el ciclo de Carnot equivalente, que con este rendimiento operara entre la temperatura superior fija de 1000 °K, debería tener el foco frío a la temperatura de -

590

$$\frac{1000 - T}{1000} = 0,786$$

$$T = 214^{\circ}\text{K} = -59^{\circ}\text{C}$$

595

Luego con el proceso se ha conseguido en definitiva - bajar la temperatura del foco frío tradicional desde los 283° K establecidos (+10° C) hasta el valor de 214° K - (-59° C) que por otra parte es imposible de conseguir en - otra forma ya que no existe disponible ningún sumidero de calor por debajo de la temperatura ambiente.

600

El calor de pérdidas calculado, como puede observarse es cedido al ambiente por condensación de la sustancia en evolución, inversa, a la temperatura ambiente establecida de +10°C. En la práctica esta cesión al no realizarse - por transformación reversible infinitamente lenta, es preciso realizarla a temperatura superior a la ambiental, -

605 produciéndose la correspondiente pérdida por irreversibilidad y variación entrópica positiva total en la transmisión.

Como es lógico, dependiendo de los parámetros y transformaciones elegidas, así como de los productos que intervengan, se pueden obtener resultados de rendimiento diferentes predeterminados a voluntad.

610 Para el cálculo de la variación entrópica total de los productos resultantes, en la expansión conjunta, es preciso tener en cuenta, que el punto inicial corresponde al estado de líquido sobrefreído (o presurizado) a 100 gr / c^2 y temperatura ambiente 10° C , y en el punto final de expansión 615 corresponde a la presión total atmosférica, y a la temperatura de -10° C (temperatura de saturación para esta presión del fluido en evolución cíclica inversa) siendo la presión de cada componente la correspondiente parcial para su composición en la mezcla dependiendo de su concentración motor en mezcla. De acuerdo con esta presión parcial y la temperatura anteriormente expuesta igual de expansión, queda perfectamente definido el estado final de cada product 620 y por tanto el punto representativo en cada respectivo diagrama.

625 Con el fin de no complucar la representación de las transformaciones, no se ha tenido en cuenta lo anterior + en la figura 4 representado el punto final de expansión como el correspondiente a la presión total de esta trans-

formación (presión atmosférica)

630

OBSERVACIONES GENERALES

En un proceso ciclico térmico de transformación de energía procedente de una fuente externa o interior al sistema - la influencia del tipo de transformación superior de absorción de energía sobre el rendimiento total del proceso consisten en aumento de este, sin variar otras condiciones - al aumentar el nivel térmico medio de dicha transformación

635

Dado que la temperatura final máxima de la transformación está limitada por el estado tecnologico actual de los materiales, la única forma de aumentar por este motivo el -

640

rendimiento del proceso consiste en aumentar la capacidad de absorción calorífica de esta transformación, aumento de la temperatura inicial de la transformación, o lo que es - igual disminución de la pendiente media de la línea de - transformación en el diagrama T-S; el límite de esta dismi-

645

nución, se encuentra en la isoterma (pendiente cero en dicho diagrama). Este es el motivo de que un motor térmico isobárico o de ciclo Diesel tenga mejor rendimiento que otro que funcione con ciclos isócoros.

650

El problema que se presenta es que no existe sustancia adecuada con una temperatura crítica de cambio de estado (líquido-gas) igual o superior a los 1000° C. a fin de poder aprovechar una isobara-isotermica superior, como transformación superior del ciclo.

655 Por otra parte al utilizar sustancias reales con temperaturas críticas muy inferiores, al tratar de acomodar la transformación superior, para unas condiciones de presión - se llega a valores de presión excesivos.

660 No obstante es posible disminuir la pendiente media de esta transformación, sustituyéndolas por varias transformaciones sucesivas isobáricas, seguidas de adiabáticas en pequeños saltos. El número de estas quedaría definido por un estudio de optimización en cada caso. La forma práctica de realización consistiría por ejemplo en una turbina de múltiple expansión. Con inyección sucesiva de combustible dosificado -
665 en cada etapa de expansión. Este efecto también es posible conseguirlo en una cámara volumétrica de expansión (motor de ámbolos).

670 En cuanto al sumidero de calor a nivel térmico inferior, también es factible realizar comentarios respecto a su influencia en el rendimiento del proceso. En efecto en el caso de utilización del nivel térmico ambiental como foco frío del proceso, es preciso tener en cuenta que la transformación que permite el máximo rendimiento en esta cesión calorífica, es una isotérmica, por lo que si es el fluido evolucionante se encuentra en estas condiciones a temperatura superior a la crítica de cambio de estado, y por ello en estado gaseoso, la única transformación que cumple esta condición es una compresión -
675 isotérmica. Por otra parte, la utilización del ambiente como

680 sumidero de calor, lleva consigo la necesidad de que un fluido ambiental absorba en forma isobárica (u otra transformación de inferior capacidad calorífica) la cantidad de calor cedido. Pero esta capacidad calorífica (cambio de calor sensible) es muy inferior que la que corresponde a una sustancia en zona de cambio de estado líquido-gas (calor latente de vaporización) lo que aumenta en estos casos de forma importante el coeficiente de transmisión térmica disminuyendo por tanto el gradiente de temperaturas preciso entre las sustancias de intercambio para unas condiciones dadas, y esto permite que el nivel térmico real de esta transformación se aproxime mucho más al valor térmico inferior, pudiendo acarcar al rendimiento real al teórico esperado. Este es el caso del proceso descrito, en el que el "foco frío", consiste en el evaporador de un proceso frigorífico, permitiendo obtener las ventajas prácticas anteriormente señaladas. Practicamente esta transformación es posible realizarla, en el proceso descrito, bañando la carcasa del compresor y el enfriador posterior donde se comprime la sustancia principal del proceso, por la sustancia del proceso inverso, vaporizándose esta al recibir el calor cedido en la compresión.

685

690

695

700

Es de observar que el rendimiento del proceso solo depende de la cantidad de "sustancia añadida" y de las condiciones de formación de este respecto a las condiciones de equilibrio final (impuestos por el medio ambiente) o lo que

705 es lo mismo, de su capacidad de absorción calorífica a -
niveles térmicos inferiores en las transformaciones expues-
tas para llevarlas a los valores de equilibrio. Por otra
parte y según se ha expuesto la posibilidad de formar esta
sustancia en estado de desequilibrio, a partir de reactivos
710 en estado de equilibrio, se debe a la avidez de reacción -
o desplazamiento de reacción por menor energía libre de los
productos.

Esto posibilita, llegar a obtener un proceso de trans-
formación cíclico, con rendimiento unidad o en otras pala-
bras, poder transformar teóricamente, toda la energía tér-
mica absorbida de la fuente, en trabajo mecánico, y además
715 dado que el nivel térmico del sumidero de calor creado en
el proceso, es inferior al del ambiente, también es posible
absorber energía calorífica del nivel térmico ambiental y
transformarla íntegramente en trabajo mecánico. El único -
720 inconveniente presente consiste en el consumo de reactivos.

Un ejemplo de esta posibilidad, es bastante trivial.-

Supongamos que se utiliza como sustancia principal -
de evolución un compuesto cuya temperatura crítica sea ligeram-
725 ente superior a la ambiental

Es posible utilizar como sustancia de evolución en el
ciclo inverso, este mismo componente.

Como "sustancia añadida" se utilizará anhídrido carbo-
nico (CO_2) que será expulsado a la atmósfera. Este CO_2 , es
730 posible obtenerlo a partir de la reacción del ácido sulfu-

735

rico y el carbonato cálcico, en las condiciones requeridas por el proceso. El motivo es que esta reacción es fuertemente desplazada hacia los productos finales. La forma de obtención, puede consistir en dos vasijas reactores presurizadas a la presión de obtención, conteniendo CO_3Ca . El motivo de proponer dos reactores, es debido a que uno puede estar en recarga de reactivo, mientras que el otro está en funcionamiento. El SO_4H_2 es bombeado a la presión de reacción, y dosificado en esta forma sobre el CO_3Ca , produciéndose la reacción:

740



Las transformaciones de proceso son representadas en los diagramas de la figura 6.

745

Es posible utilizar cualquier otro tipo de transformación similar mediante reacción química de parecidas características. Observando la figura 6 referenciadas, es posible aclarar algunos aspectos representados. La sustancia en evolución de proceso inversa realiza la transformación 1-2 en conjunto con el CO_2 formado, por expansión adiabática - respecto al entorno, según lo expuesto en el correspondiente apartado de este estudio, llevando el CO_2 a condición de presión atmosférica y temperatura inferior de proceso.

750

Posteriormente la sustancia pasa al evaporador, donde se evapora en estas condiciones de presión y temperatura hasta el punto 3 del diagrama, absorbiendo el calor Q_1 .

755

Es preciso observar que será necesario una transforma-

760 ción de intercambio calorífico entre el primer estado de vaporización de la sustancia en condiciones del punto 2 del diagrama y la mezcla CO_2 y fase vapor de esta sustancia en el entorno próximo, como corresponde al estado de equilibrio de líquido saturado relativo al punto 2 del diagrama, así en esta forma, por condensación de este estado vapor, recuperar esta parte de sustancia, incorporándola en fase líquida al proceso y separándola del CO_2 que se -

765 expulsado por calentamiento isobárico al exterior en las condiciones del entorno

En el segundo diagrama se representan las transformaciones correspondientes a las sustancias en evolución del proceso principal.

770 La transformación 2-2 en dicho diagrama, corresponde a una forma de representación de la transformación de - compresión politrópica con cesión de calor por una parte de la masa total de evolución, entre las dos temperaturas y cuyo calor cedido coincide con el absorbido por el CO_2

775 en la isobárica final que lleva esta sustancia a las condiciones de escape a la atmósfera. Según el proceso expuesto es absorbido en cada ciclo, y suponiendo todas las transformaciones reversibles, la cantidad Q_2 de energía calorífica a temperatura T_a (nivel térmico ambiental) transformándose -

780 totalmente en su equivalente trabajo mecánico, ya que las respectivas transformaciones 2-3 y 1-2 correspondientes al primer y segundo diagrama, son iguales y de sentido contrario

Se cree no es necesario aclarar el proceso expuesto con ningún diagrama adicional.

785

Por supuesto es totalmente factible combinar esta solución expuesta, con los procesos descritos anteriormente a fin de ajustar en cada caso el rendimiento real optimo, tanto desde el punto de vista económico como técnico y de inversión.

790

En resumen lo expuesto es factible, gracias a la posibilidad de formación de una sustancia en condiciones de equilibrio inestable, que por medio de una serie de transformaciones abiertas (no ciclicas) es llevada al estado de equilibrio estable de inferior energía, siendo aprovechada esta diferencia energética, por el proceso de transformación.

795

Como observación final es preciso indicar que en todos los casos expuestos, se realizan transformaciones ciclicas tanto en el proceso principal como en el inverso, por lo que logicamente todos los trabajos de "desplazamiento" individual de cada transformación son nulas en el compuesto total ya que siguiendo el convenio tradicional de signos, positivo de admisión y negativo en impulsión, estos son opuestos en la siguiente transformación sucesiva.

800

805

Igualmente puede decirse de los estados correspondientes a sustancias en estado líquido en el proceso, para cada estado líquido subenfriado o un estado de saturación -

810 existe en el entorno saturado, fluido en estado gaseoso, en cantidad tal que su presión parcial alcanza su presión de saturación, para esta temperatura en dicho entorno, pero en el proceso de flujo continuo, el estado anterior es continuamente estable, por lo que en el compuesto total, solo se ha extendido al estado líquido en estos casos.

815 Para el cálculo de trabajos, mediante representación de diagrama, es preciso determinar la variación entálpica en el elemento de transformación (cálculo por transformación abierta) ya que este valor incluye además del trabajo debido a la propia transformación, los correspondientes trabajos de "desplazamiento".

820 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, se hace constar expresamente que cualquier modificación de detalle que pudiera introducirse, se considerará incluida dentro de la misma, en tanto no altere sustancialmente sus características fundamentales.

825 Por último, se declaran de novedad y propia invención las siguientes

reivindicaciones

830 1º) SISTEMA PARA POSIBILITAR AJUSTAR EL RENDIMIENTO DE UN PROCESO TERMODINAMICO DE TRANSFORMACION DE ENERGIA TERMICA EN MECANICA, AL VALOR DESEADO, - caracterizado porque es proceso termodinámico de absorción de energía térmica mediante transformaciones a niveles térmicos superiores de un

foco de suministro de dicha energía, tanto sea dicho foco interior o exterior al sistema, aprovechará un posteriormente descrito foco frío (según concepto tradicional) para cesión de energía a niveles térmicos inferiores, como requiere la ciclicidad del sistema; en aplicación a procesos de combustión interna la sustancia productora que se detallará puede estar constituida por el propio producto de combustión en los procesos para los que el foco de suministro es exterior al sistema esta sustancia deberá obtenerse a partir de una reacción independiente, pero en tal caso es factible, haciendo coincidir el nivel térmico del foco con el ambiental y dado que el nivel térmico inferior es más bajo, transformar energía térmica del ambiente en trabajo mecánico con el necesario consumo de reactivos, dependiendo de los parámetros de referencia, esta transformación puede ser íntegra o parcial (cediendo parte de la energía residual al ambiente de nuevo), la forma de realización de este intercambio calorífico a niveles térmicos inferiores entre las sustancias expuestas, deberá ser ajustada a transformaciones isotérmicas (cambio de estado líquido o gas), a fin de incrementar el coeficiente de transmisión térmica del intercambio; este intercambio de energía corresponde por una parte a la absorción energética inferior del ciclo inverso frigorífico que se describirá, por la otra, a la cesión de energía inferior del proceso cíclico termodinámico elegido, existiendo incremento entrópico global (en la sustancia que absorbe calor) en el caso de consideración de transformaciones reversibles.

860 2ª) SISTEMA PARA POSIBILITAR AJUSTAR EL RENDIMIENTO DE UN PRO-
CESO TERMODINAMICO DE TRANSFORMACION DE ENERGIA TERMICA EN -
MECANICA AL VALOR DESEADO.-, según la reivindicación 1ª, ca-
racterizado porque está basado fundamentalmente en la posibi-
lidad de obtención de una sustancia producto en condiciones -
865 tales que su correspondiente energía libre es superior a la
que corresponde al punto final de equilibrio definido por las
condiciones ambientales de tal forma que es posible en forma
espontánea que dicha sustancia pase mediante una serie de -
transformaciones incrementandi su entropía donde las condi-
870 ciones de creación hasta las correspondientes al punto fi-
nal de equilibrio y absorbiendo la correspondiente energía
térmica a los diferentes niveles térmicos definidos por di-
chas transformaciones; 2) la antedicha sustancia es el produc-
to final de una reacción química cuya constante de equilibrio
975 en las condiciones de reacción corresponde a un valor para el
que la reacción se desplaza practicamente hacia la formación
de dicho productos (inferior energía libre correspondiente
al producto); 3) por lo anteriormente expuesto la energía -
exterior precisa para llevar las sustancias reaccionantes a
980 las condiciones de reacción esta por el trabajo de despla-
zamiento de la sustancia producti al formarse.

3ª) SISTEMA PARA POSIBILITAR AJUSTAR EL RENDIMIENTO DE
UN PROCESO TERMODINAMICO DE TRANSFORMACION DE ENERGIA TERMICA
EN MECANICA, al valor deseado.

985 Según la reivindicación 1^a, caracterizado por que -
las condiciones en las que se obtienen la sustancia -
producto corresponde a un punto de representación en el
990 diagrama temperatura/entropía situado a la izquierda -
respecto a la línea isentrópica correspondiente a las
condiciones finales, lo que permite de acuerdo con lo
anterior, que las transformaciones realizadas por dicha
sustancia para llegar a las condiciones de equilibrio -
finales pueden corresponder a niveles térmicos inferiores
al correspondiente final.

995 4*) SISTEMA PARA POSIBILITAR AJUSTAR EL RENDIMIEN-
TO DE UN PROCESO TERMODINAMICO DE TRANSFORMACION DE -
ENERGIA TERMICA EN MECANICA, AL VALOR DESEADO.- según -
las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque
se dispone de una sustancia en realización de transfor-
1000 maciones cíclicas inversas o frigoríficas que permite -
aprovechar la disponibilidad de absorción calorífica
en la transformaciones de la sustancia producto, con el
fin de disminuir el trabajo exterior al sistema preciso
para dicho sistema cíclico, llegando incluso a anular
1005 totalmente a dicho trabajo y dependiendo de los pará-
metros impuestos por diseño del sistema; la energía -
perdida total del proceso asciende con dicho trabajo
mecánico, o lo que es igual, con la energía calorífica
cedida por este proceso cíclico, la temperatura de ce-
1010 superior de cesión energética para este proceso cíclico
ha de ser igual (transformación reversible) o algo supe-
rior (irreversible) a la temperatura ambiente; de esta

1:015

forma se crea un foco frío artificial especial puesto que el equivalente trabajo mecánico al calor de absorción inferior es aprovechado en el proceso, y que puede ser utilizado como tal foco frío por un proceso tradicional de transformaciones termodinámicas directa de conversión de energía térmica en mecánica.

1020

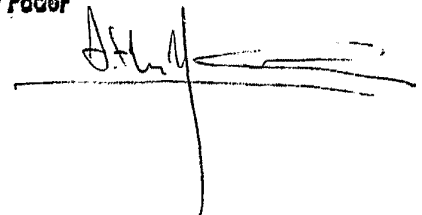
5ª) SISTEMA PARA POSIBILITAR AJUSTAR EL RENDIMIENTO DE UN PROCESO TERMODINAMICO EN TRANSFORMACION DE ENERGIA TERMICA EN MECANICA AL VALOR DESEADO.-

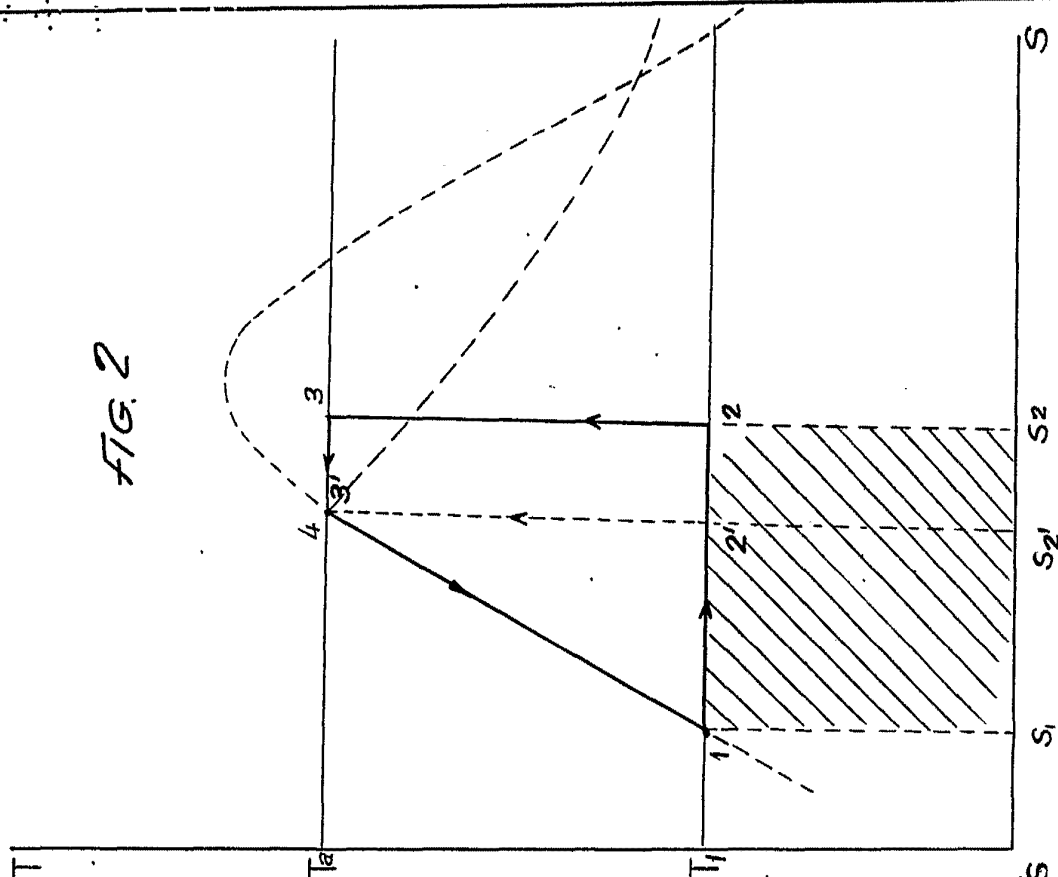
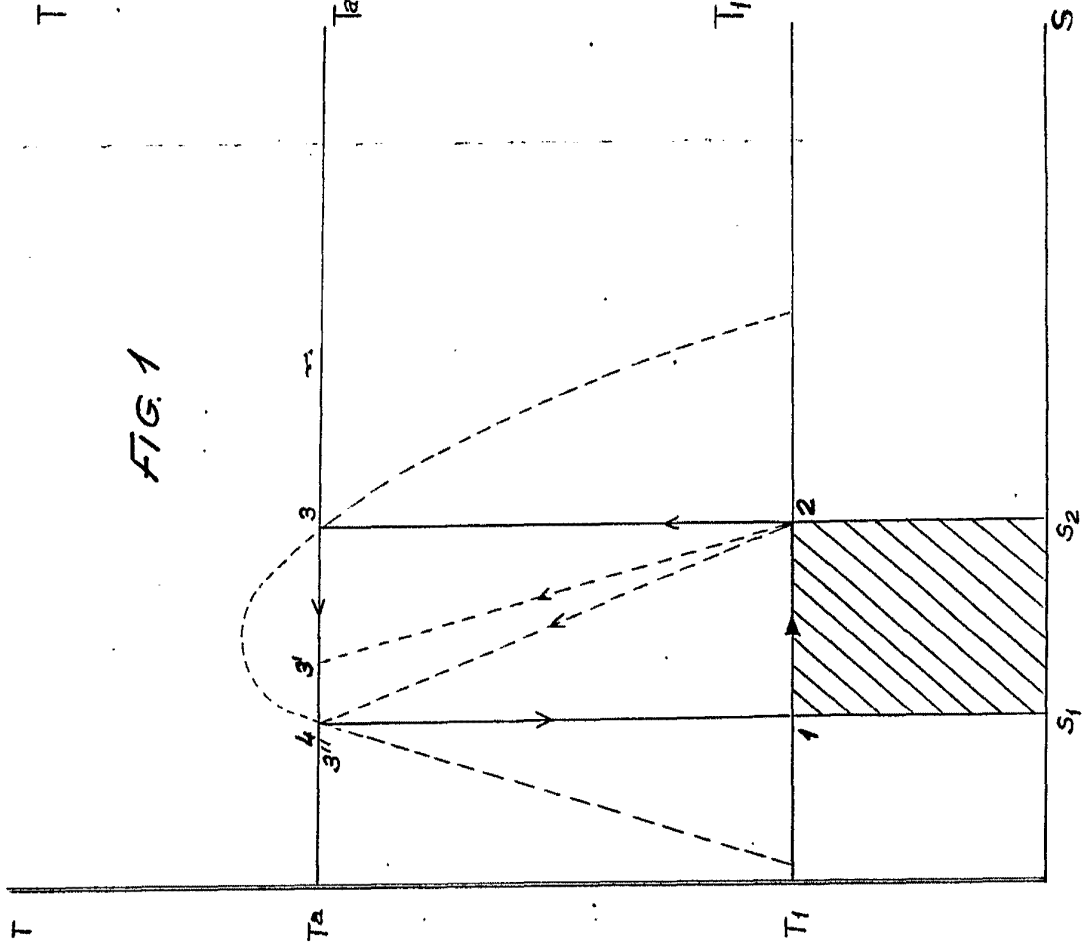
1025

Todo ello, tal y como queda expuesto en tal memoria descriptiva que consta de 38 hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y a dos espacios y hojas de planos adjuntas.

Madrid, 31 de Julio 1.978

María Regla Ruiz-Granados
Por Poder





Escala variable

María Rgla Ruiz-Granados

Por Poder

FIG. 1

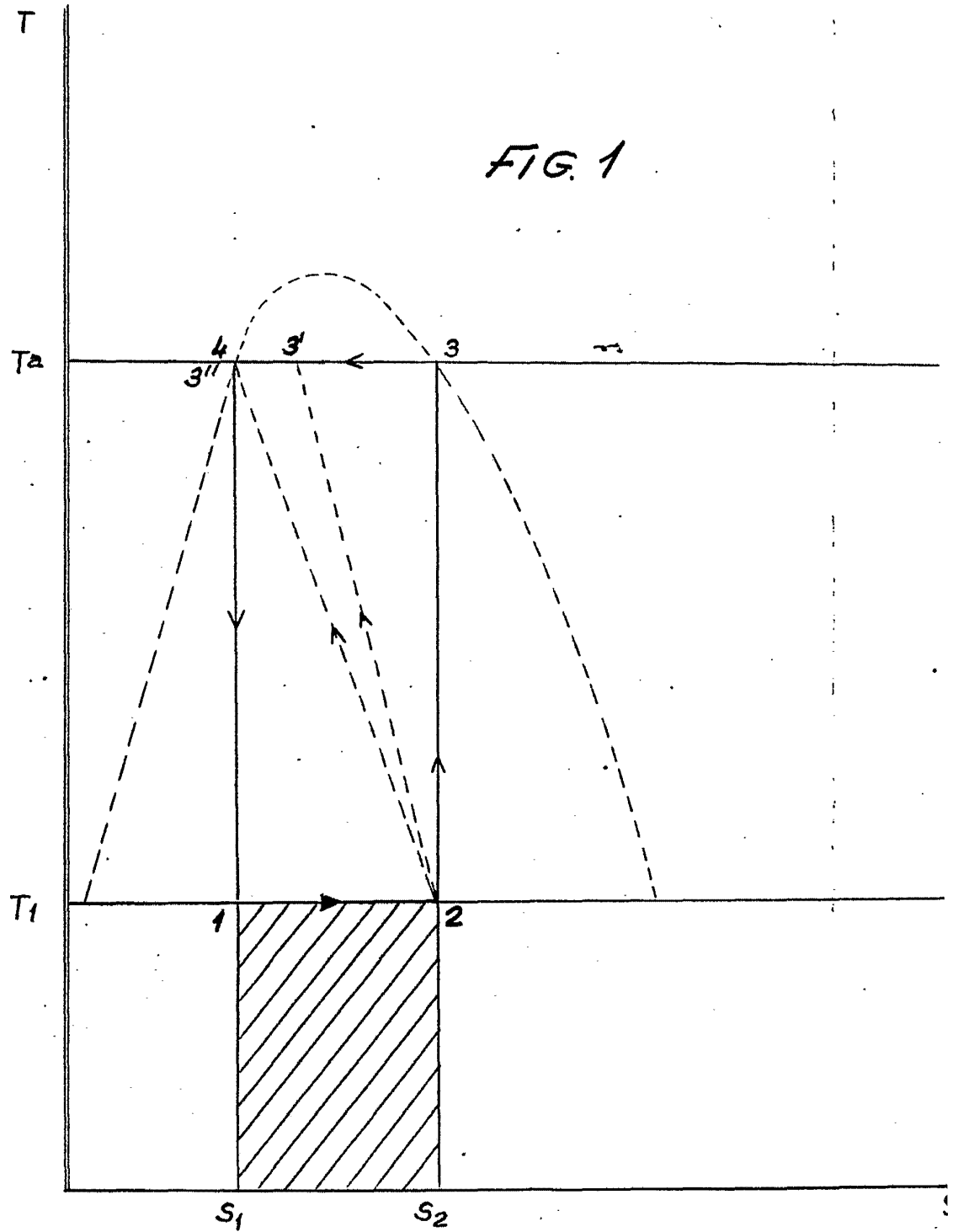
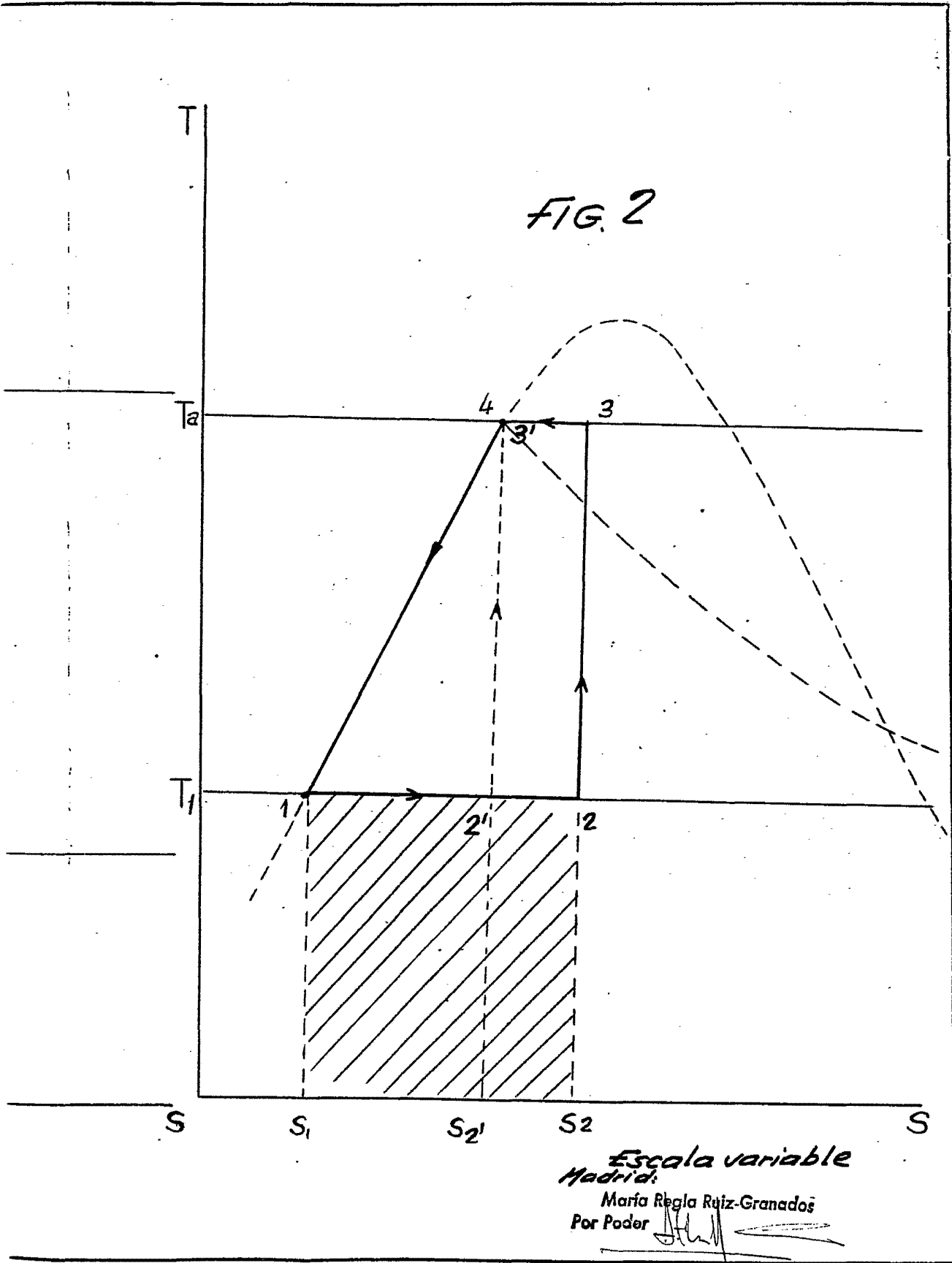


FIG. 2



Escala variable
Madrid:
María Regla Ruiz-Granados
Por Poder *[Signature]*

FIG. 3

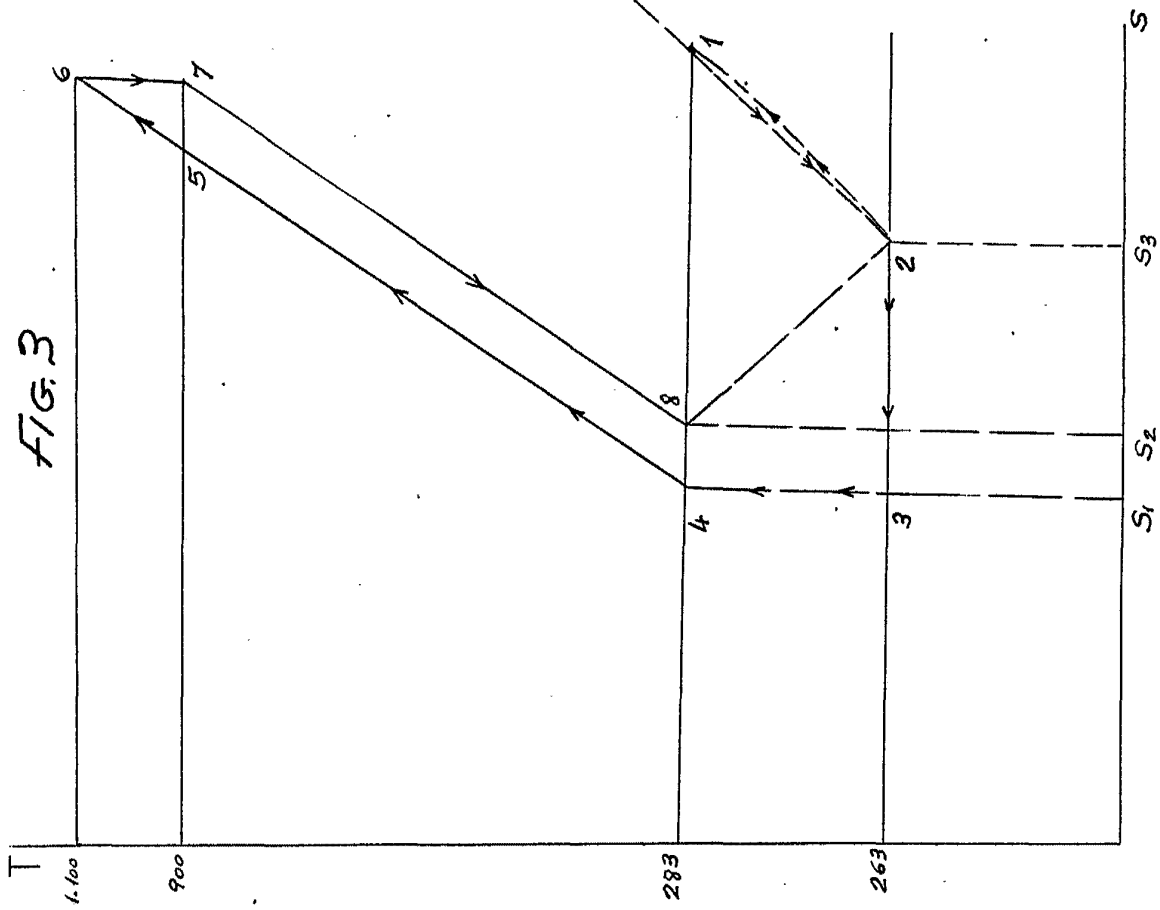
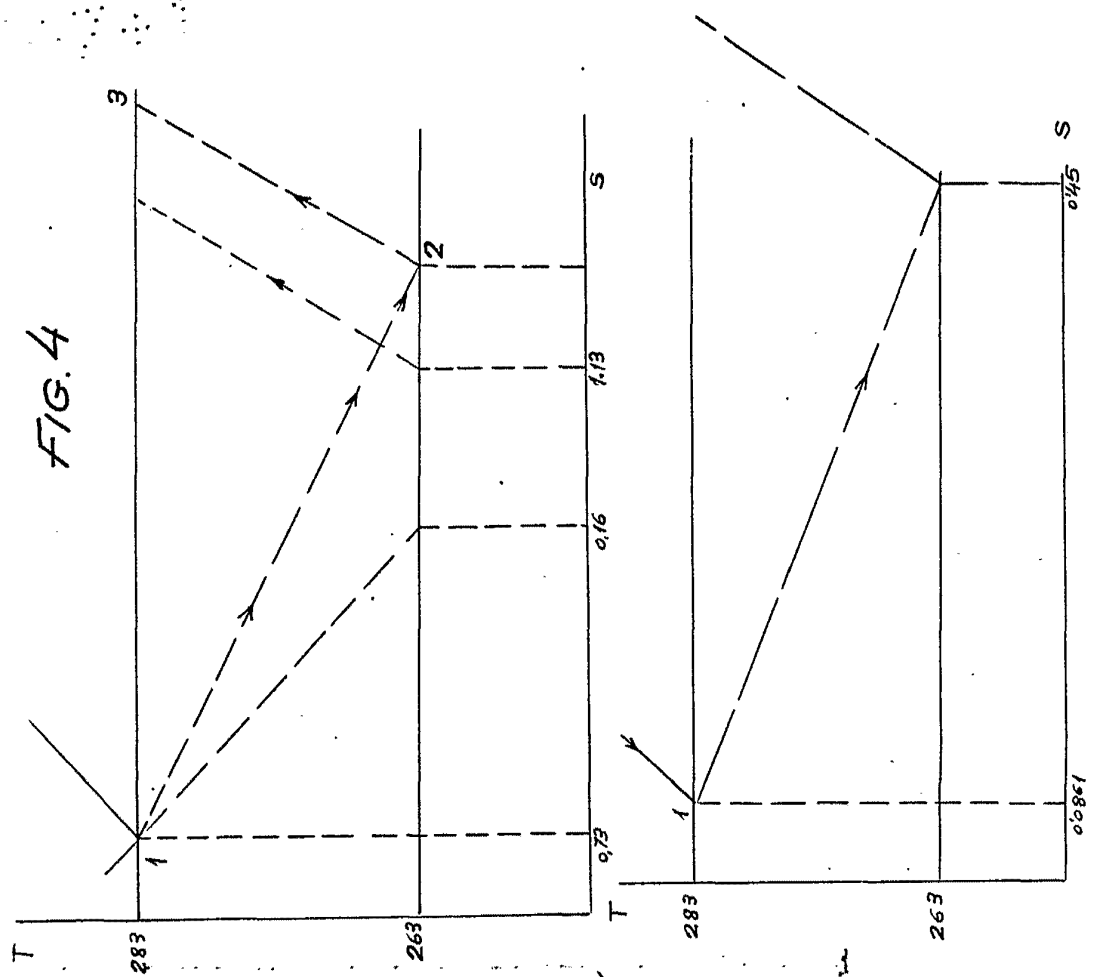


FIG. 4



Escala variable

Madrid: Morúa Regla Ruiz-Granados

Por Poder

[Handwritten signature]

D. SERAFIN MENDOZA ROSADO

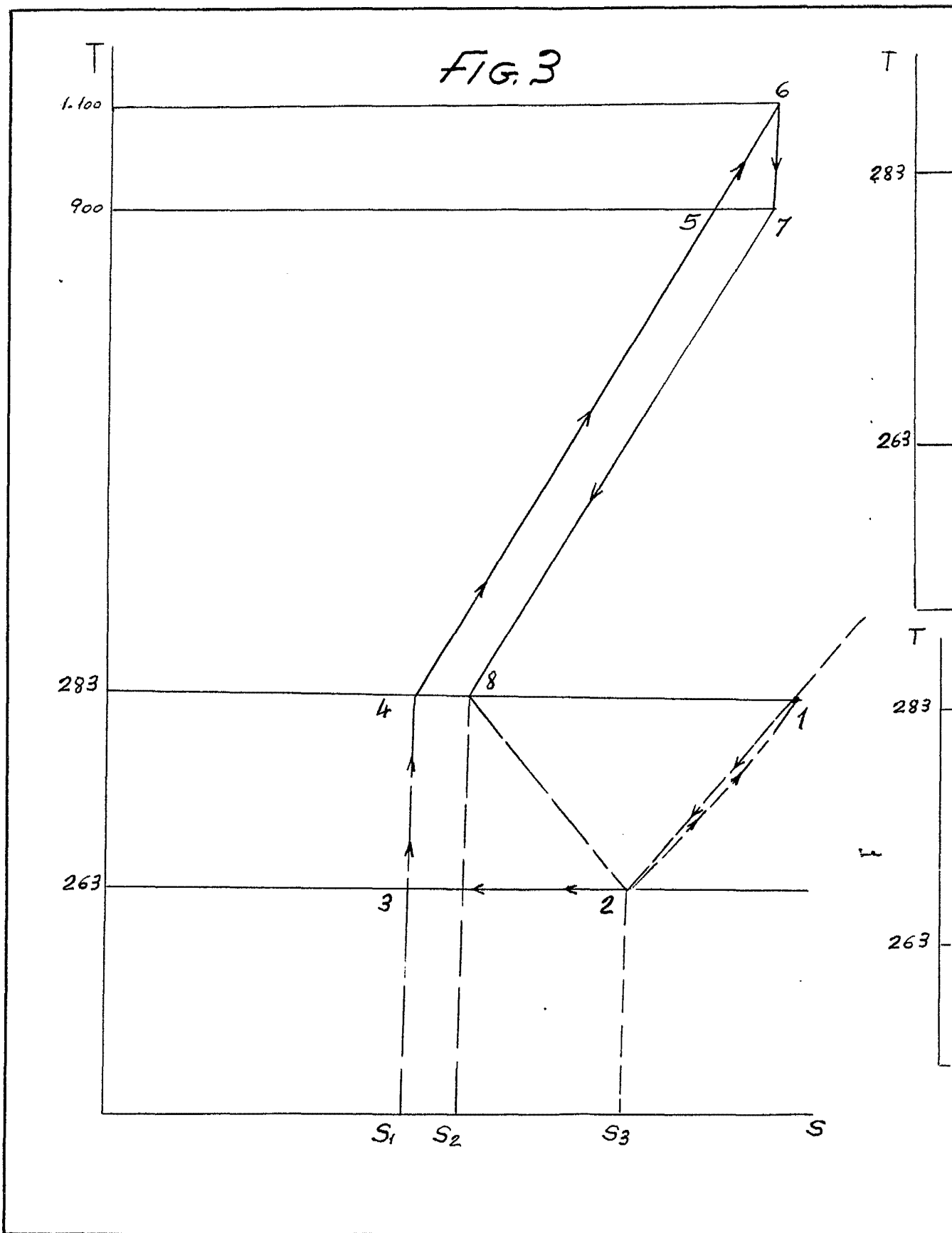
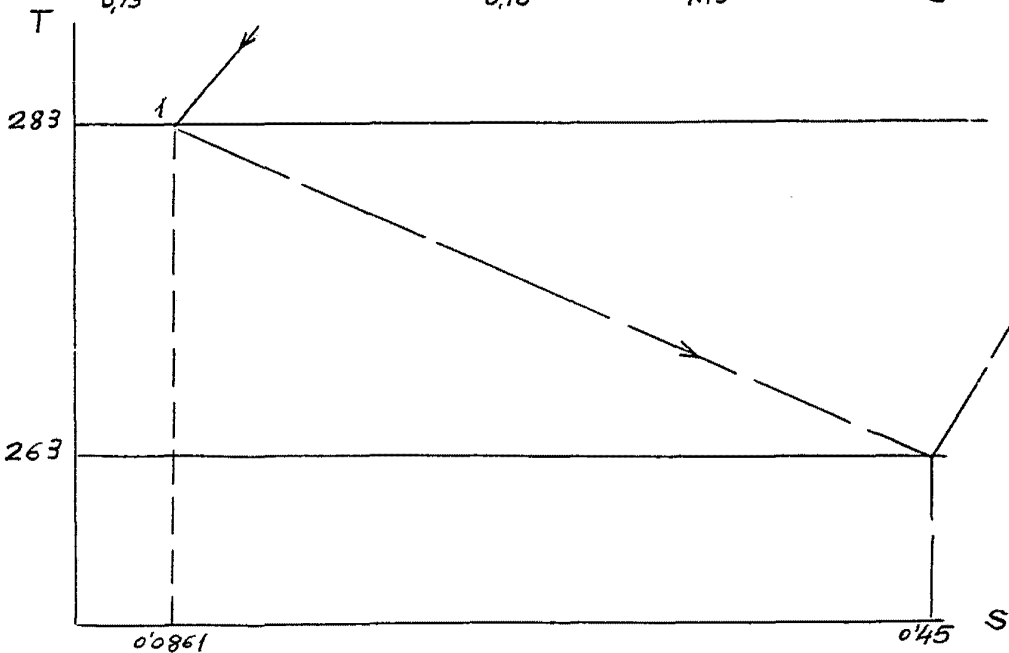
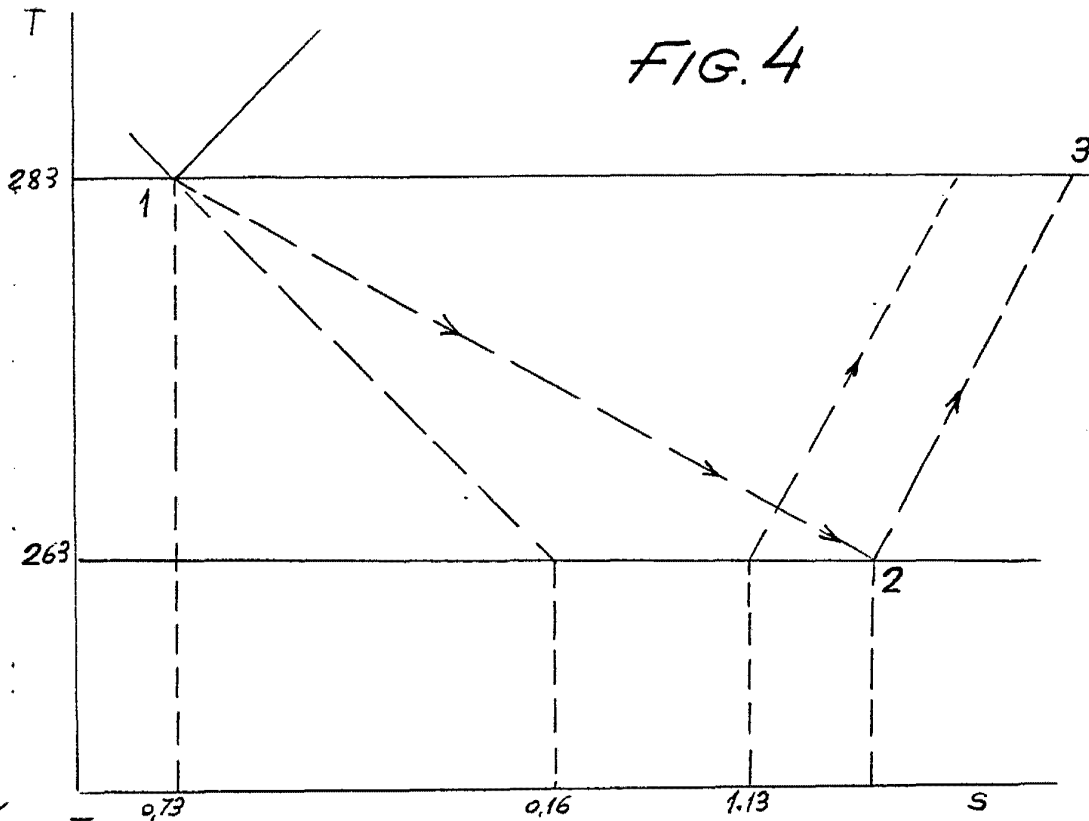


FIG. 4



Escala variable
Madrid:

Maria Regia Ruiz-Granados
Por Poder

FIG. 5

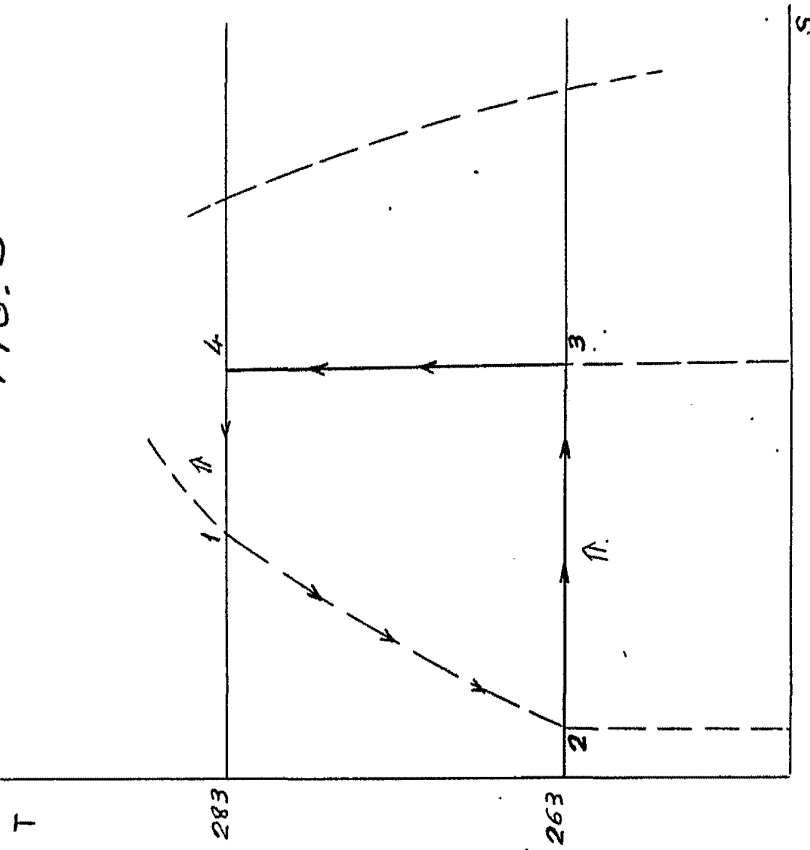
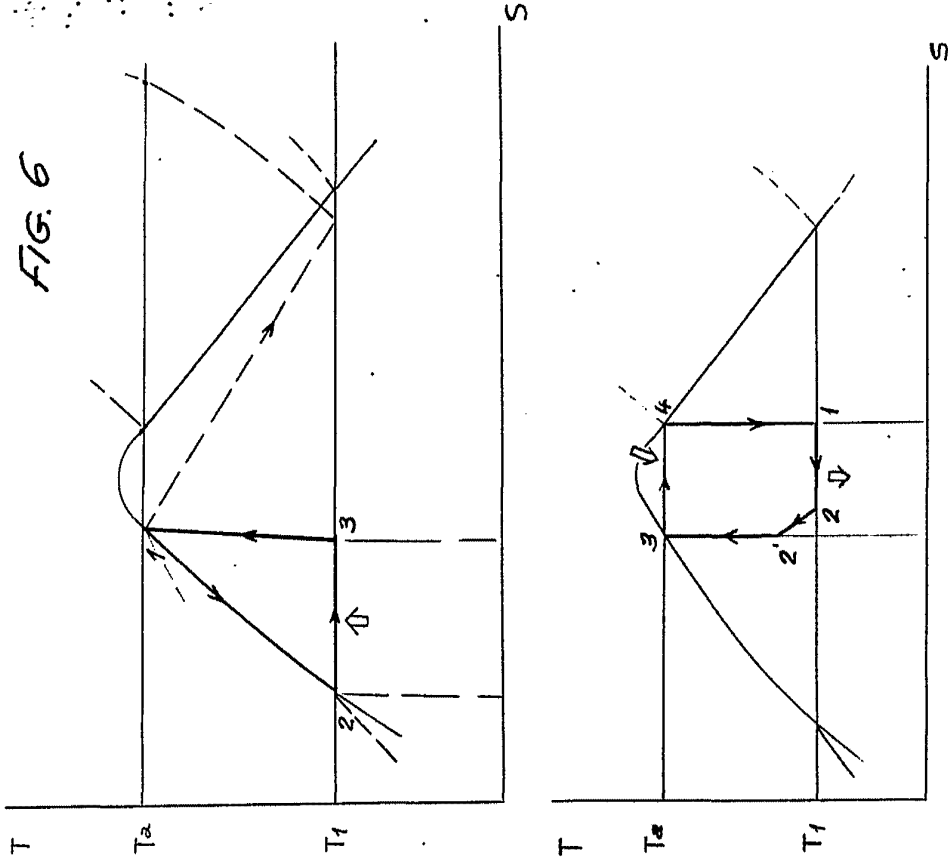


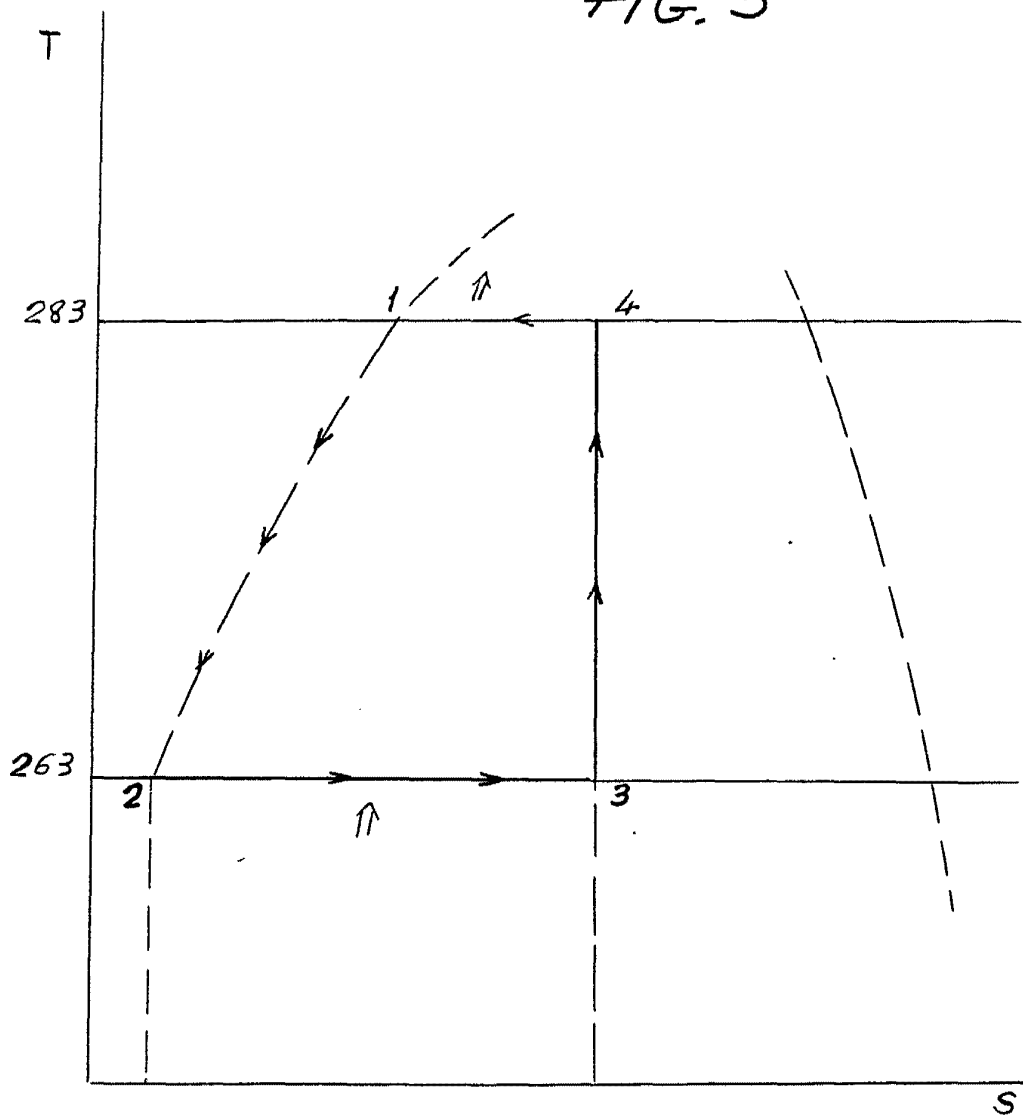
FIG. 6

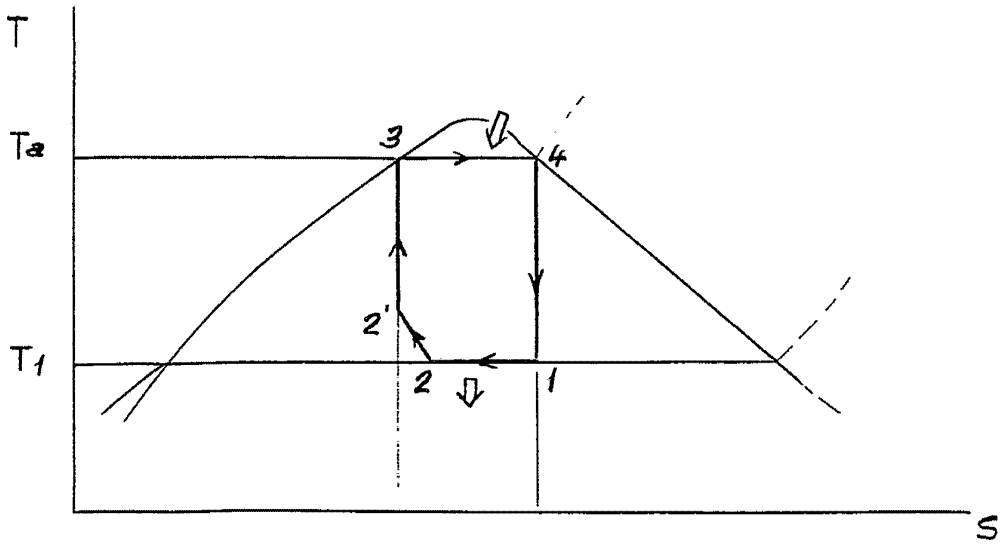
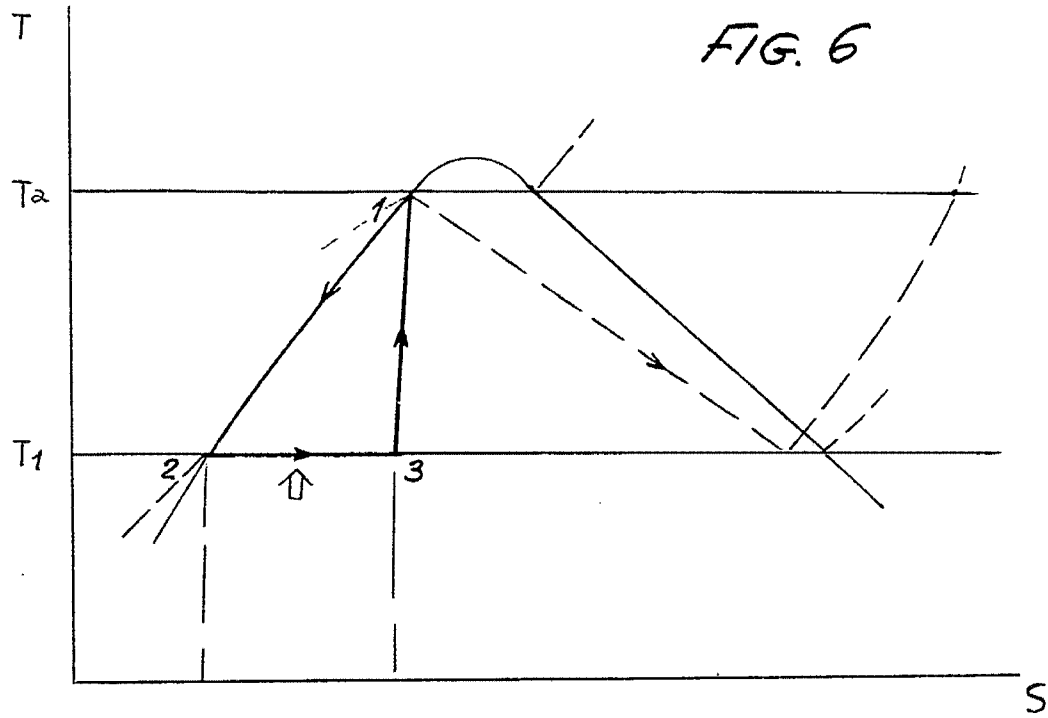


Escuela variable
 Madrid María Regla Ruiz-Granados
 Per Poder

D. SERAFIN MENDOZA ROSADO

FIG. 5





Escala variable
Madrid: María Regla Ruiz-Granados
Per Feder