



ESPAÑA

ES	11 12 13	456124	AI
FECHA DE PRESENTACION		21-2-77	

PATENTE DE INVENCION

40 PRIORIDADES: 41 NUMERO 6907/76 7871/76	42 FECHA 21.2.76 27.2.76	43 PAIS Inglaterra Inglaterra
--	--------------------------------	-------------------------------------

44 FECHA DE PUBLICIDAD	45 CLASIFICACION INTERNACIONAL	46 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--------------------------------	--------------------------------------

47 TITULO DE LA INVENCION
**UNIDAD DE CONTROL PARA SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA
TERMICA^a.**

71 SOLICITANTE (ES)
Sr.D. EDWARD JOHN ALCOCK

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
**The Studio, Convent Lane, South Woodchester, Stroud
GLOUCESTERSHIRE (Inglaterra)**

72 INVENTOR (ES)
El Solicitante, de nacionalidad británica.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. Francisco GARCIA CARRERIZO

"UNIDAD DE CONTROL PARA SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE ENERGIA TERMICA".

5. Un sistema de calefacción que abastece a un ambiente de terminado precisa con frecuencia disponer de un control en relación con la temperatura de otro ambiente, por ejemplo para elevar al máximo su eficiencia o para reducir al mínimo las pérdidas de calor o unas indeseadas diferencias de temperatura. Asimismo, puede requerirse un control de la temperatura de un ambiente para establecer una diferencia fija de temperaturas entre ese y otro ambiente o entre uno y otros varios o bien entre varios ambientes con distintas diferencias entre sí. Estas y otras operaciones de control requieren decisiones de control en determinados puntos de decisión dentro del sistema de control en relación con la activación de un equipo para producir calor en un ambiente particular o para transferir calor entre varios ambientes.

10.

15.

El objeto de la invención es el de proporcionar una perfeccionada unidad de control para un sistema de calefacción, que funcione con dependencia de la diferencia entre dos temperaturas detectadas y permita mantener dicha diferencia dentro de límites estrechos y al mismo tiempo sea capaz de una función decisoria en cuanto al control de producción de calor.

20.

De acuerdo con la invención, una unidad de control para un sistema de transferencia de energía térmica posee dos entradas para su conexión a respectivos detectores de temperatura y unas salidas alternativas primaria y secundaria y comprende un circuito comparador que funciona detectando la diferencia entre las dos temperaturas de entrada, medios conmutadores adaptados para activar alternativamente dichas salidas.

25.

30.

das y medios circuitales para controlar aquellos medios conmutadores con dependencia de la mencionada diferencia de temperaturas.

- Preferiblemente, el citado circuito comparador será un
5. circuito Wheatstone Bridge modificado para su uso con detectores en forma de sondas de termistores. Aunque puedan emplearse detectores de pares termoeléctricos con la invención, ello es menos deseable, puesto que los termistores tienen la facilidad de un considerable cambio de resistencia dentro de
10. una pequeña gama de temperaturas, tal como la comprendida entre 0 y 100°C, y son más adecuados para el control de las características de calentamiento de un ambiente habitado normal. Los pares termoeléctricos presentan las desventajas de un
15. costo inicial más elevado, la necesidad de una considerable amplificación de la pequeña diferencia de salida entre los detectores y una mayor dificultad en el mantenimiento de la estabilidad de los circuitos.

- Para aportar estabilidad e impedir un "pendúleo", es decir, un rápido y continuo cambio entre las salidas, los
20. medios circuitales de la unidad de la invención pueden poseer un grado incorporado de histéresis o de demora, reduciéndose así la sensibilidad del circuito en la forma apropiada.

- La unidad puede funcionar con una conmutación alternativa de las dos salidas según que una temperatura de entrada sea superior o inferior a la otra, es decir, que la diferencia de temperaturas sea positiva o negativa. En este caso,
25. puede usarse un circuito Wheatstone Bridge equilibrado, consiguiéndose un equilibrio eléctrico cuando las temperaturas ambientales respectivamente detectadas sean idénticas.

30. Sin embargo, en algunos casos se desea mantener una di-

5. diferencia de temperaturas preestablecida entre un ambiente -- controlado y un ambiente comparativo. En consecuencia, la -- unidad puede permitir el mantenimiento de tal diferencia de temperaturas preferiblemente de manera ajustable, con un límite de diferencia cero en el nivel de ajuste. A tal fin, un ramal del circuito puente puede incluir una resistencia variable y preajustable, equilibrándose la diferencia de temperaturas establecida a mantener mediante el ajuste de esta resistencia. La función decisoria se ejerce ahora como anteriormente, con la excepción de que se conmuta la salida adecuada según que la desviación respecto a la diferencia preestablecida sea positiva o negativa. En ejemplo de la aplicación de esta función diferencial es al control, en un sistema de calefacción solar, de un panel de calentamiento de agua, energizado por acción solar y con circulación de aquel líquido.

10.

15.

Si la energía solar acumulada es tal que la temperatura del agua contenida en el panel se eleva por encima de una pequeña diferencia respecto a la de un tanque de almacenamiento, puede energizarse una bomba de circulación por la salida primaria para transferir el agua así calentada al tanque. Si la ganancia solar es insignificante y existe una ganancia insuficiente para vencer la diferencia preestablecida, la línea de salida secundaria permanece energizada, lo cual a su vez puede controlar el uso o selección de otras formas de -- equipo de calentamiento auxiliar, tal como un calentador de inmersión eléctrico o dispositivos relacionados, tales como ventiladores, ventanillas de ventilación, válvulas, paneles aislantes o persianas.

20.

25.

Las unidades de acuerdo con la invención poseen una -- característica modular, en el sentido de que una unidad de --

30.

control primaria puede tener su salida secundaria conectada a una unidad de control secundaria con sus propias salidas primaria y secundaria. Así, si se conecta, la unidad secundaria puede tener otra decisión alternativa de acuerdo con sus temperaturas de entrada y ajuste diferencial de temperaturas.

El término "ambiente" se emplea aquí en un sentido general amplio que incluye, por ejemplo, cualquier espacio, volumen o cuerpo calentados o masa de fluido contenida.

Seguidamente se describirán a modo de ejemplos una unidad de control que ofrece una versión ilustrativa de la invención, la característica decisoria modular de tal unidad y un típico sistema de calefacción que emplea la invención, con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales

La figura 1 es un diagrama circuital en bloques de la unidad.

La figura 2 es un gráfico esquemático que representa la red de decisiones y salidas resultante del uso de dos de tales unidades en cascada.

La figura 3 es un diagrama esquemático de operaciones sucesivas que ilustra la aplicación de tres módulos unitarios en cascada al control de un sistema de calentamiento de agua energizado por acción solar; y

La figura 4 es una vista en sección axial de una forma práctica de unidad acumuladora de calor para su empleo en el sistema de la figura 3.

Un transformador T1 energizado por la red de suministro eléctrico a un circuito A de suministro de energía a los rectificadores de ondas completas D1 y D4, con circuito estabilizador D2, R1, B5, C2, energiza a un circuito

5. Wheatstone Bridge modificado B, del que dos ramales opuestos están formados por sondas detectoras de termistores externas R3 y R8, respectivamente conectadas a dos entradas I1 e I2 de la unidad. Unos medios conmutadores de la unidad comprenden un relé de cambio R1X1 con contactos normalmente cerrados ReC mediante los cuales se energiza una salida primaria P.O. por la entrada de la red de suministro eléctrico, y contactos normalmente abiertos mediante los cuales se energiza análogamente una salida secundaria alternativa S.O., compartiendo las salidas una línea neutra común O.N. dirigida desde la entrada de la red de suministro.

10. Los medios circuitales C destinados a controlar a los medios conmutadores comprenden un amplificador diferencial ICI alimentado con la salida del circuito puente B, cuya salida se toma entre el punto común de los sensores de entrada R3 y R8 a través de un resistor R6 y el cursor de un potenciómetro VR1 del circuito puente. La salida del amplificador controla un transistor TR1 que conmuta la bobina de relé Re. Unos diodos emisores de luz (DEL) D8 y D9 proporcionan luces indicadoras que señalan la condición de conmutación de salida. El DEL D8 está conectado en paralelo a la bobina de relé Re y el DEL D9 está conectado en serie a un transistor TR2 - conmutado alternativamente con el transistor TR1.

15. La función diferencial operativa de la unidad, es decir, la diferencia de temperaturas de entrada a que ocurre la conmutación de salida, es preajustada por medio del potenciómetro VR1. Las dos secciones del potenciómetro proporcionan respectivamente porciones de los otros dos ramales opuestos del puente, cuyos ramales son completados por resistores fijos R4 y R9.

20.
25.
30.

El funcionamiento de cada uno de los diversos componentes del circuito no se ha descrito con detalle, pues el circuito ilustrado es meramente un ejemplo típico de la manera en que puede ponerse en práctica la invención.

5.

El uso de un solo módulo unitario como el descrito permite tomar una decisión respecto a dos ambientes cuando las temperaturas de éstos se hallan fuera de unidades predeterminadas de diferencia de temperaturas. La unidad adopta la decisión de actuar o no en relación con la transferencia de energía, mediante energización de la salida primaria P.O.,

10.

desde un primer a un segundo ambiente. Si la decisión es la de no actuar, la unidad proporciona una salida secundaria - S.O. para determinar la introducción de una fuente de energía auxiliar, por ejemplo, y/o para determinar el control de otro equipo, tal como motores eléctricos, solenoides, relés, etc.

15.

La introducción de un segundo módulo unitario, con los dos módulos interconectados en cascada, introduce una decisión de actuar o no, de nivel secundario, con las unidades asociadas a la transferencia de energía entre tres ambientes. La resultante red de decisiones y salidas se ilustra

20.

enquématicamente en el esquema de operaciones de la figura 2, que muestra las unidades A y B asociadas a los ambientes E1, E2 y E3, con la unidad B energizada por la salida S.O. de la unidad A cuando ésta última adopta una decisión de no actuar en cuanto a transferencia de energía de E1 a E2. Las entradas de la unidad A están constituidas por las sondas

25.

1A y 2A, respectivamente situadas en los ambientes E1 y E2; las entradas de la unidad B están formadas por las sondas - 1B y 2B, respectivamente situadas en los ambientes E1 y E3.

30.

Si la unidad A adopta la decisión de no actuar en cuanto a transferencia de energía de E1 a E2, la unidad B entra en funcionamiento para tomar una decisión de nivel secundario. Esta será de actuación, con la salida primaria de la unidad B energizada para transferir energía de E1 a E3, o de no actuación, con energización de la salida secundaria de esta unidad. Esta salida secundaria se halla disponible para otros niveles de adopción de decisiones, si fuese necesario, o para la actuación del equipo auxiliar de segundo nivel.

5.
10. En lugar de actuar la unidad B para transferir energía desde uno de los ambientes detectados por la unidad primaria A, podría funcionar, como se comprenderá, para transferir energía entre dos, ninguno de lo cuales es detectado por la unidad A.

15. En el sistema de la figura 3, tres unidades A, B y C, conectadas en cascada, como queda descrito, controlan la transferencia de energía térmica entre cuatro ambientes. Estos están constituidos por un panel colector solar 1 de forma convencional, un acumulador de calor "nuclear" primario 3, un acumulador de calor secundario 4 y un acumulador de calor terciario separado 5. Los acumuladores primario y secundario 3 y 4 son partes componentes de una unidad o tanque principal 2 de almacenamiento de calor. La energía térmica es transferida por la circulación de agua, calentada en el panel 1, a través de la tubería 6. Unos serpentines de calentamiento indirecto 7, 8 y 9 están sumergidos en los volúmenes de agua de los acumuladores de calor 3, 4 y 5.

20.
25.
30. Cada una de las unidades A, B y C controla una correspondiente bomba de circulación P_A , P_B o P_C conectada al conducto de retorno del respectivo serpentín cambiador de calor

7, 8 & 9. Unas válvulas de retorno 10, 11 y 12 están conectadas también a los conductos de retorno antes de las bombas. Unos sensores de temperatura que producen entradas para las unidades están situados en los puntos S1, S2, S3 y S4 del sistema. Un termostato T se halla situado junto al punto sensor S1.

Las unidades A, B y C funcionan secuencialmente como queda descrito y, señalando las diversas temperaturas detectadas por TS1, TS2, TS3, etc., si TS1-TS2 es positivo, la unidad A energiza la bomba P_A para transferir energía acumulada al acumulador de calor 3. Si TS1-TS2 se torna negativo, la bomba P_A se desenergiza y entra en funcionamiento la unidad B, cuya unidad energiza la bomba P_B para transferir energía al acumulador de calor 4 mientras TS1-TS3 es positivo. Si TS1-TS3 se torna negativo, la bomba P_B es a su vez desenergizada y entra en funcionamiento la unidad C. De modo análogo, la unidad C energiza a la bomba P_C si TS1-TS4 es positivo, pero en este caso, si TS1-TS4 se vuelve negativo, se cierra el sistema colector solar, pues no hay ningún colector de calor de grado inferior al que pueda transferirse energía.

Se apreciará que si en cualquier momento cambian las circunstancias de manera que pueda suministrarse un acumulador de calor de grado superior, la adecuada unidad asumirá la función y energizará a la correspondiente bomba. El termostato T funciona energizando a la bomba P_C si en cualquier momento hierve el agua contenida en el colector 1. Cuando se cierra el sistema colector solar, puede emplearse la salida auxiliar de la unidad C para energizar una fuente de calor auxiliar, tal como un calentador de inmersión, el en acumulador primario 3.

La figura 4 ilustra un diseño práctico de tanque de almacenamiento de agua caliente que puede proporcionar el medio almacenador 2 de la figura 3. Este tanque está formado por dos piezas de moldeo plásticas de espuma rígida aseguradas entre sí, otra pieza de moldeo superior 20 para la cápsula del cuerpo y otra pieza de moldeo básica 21. Un núcleo de agua caliente, que proporciona el volumen de almacenamiento primario 3, está rodeado por un volumen de almacenamiento secundario anular 4 de agua caliente. El almacenador primario 3 tiene una conexión superior a una salida de agua caliente 22 y el citado calentador de inmersión 23 se ajusta en la parte superior de la pieza de moldeo 20. Una tubería de transferencia 24 interconecta los medios de almacenamiento, a través de la cual penetra agua desde la parte superior del depósito de almacenamiento 6 en el fondo del depósito 3 para compensar el agua retirada a través de la salida 22. Una tubería 25 de suministro de agua fría penetra en el fondo del volumen de almacenamiento 4. La tubería 6 dirigida a los serpentines calentadores 7 y 8 penetra a través de la pieza de moldeo inferior 21 y las correspondientes bombas P_A y P_B y válvulas 10 y 11 están alojadas en la base cóncava de dicha pieza.

El tanque se moldea con un material tal como poliuretano, que normalmente no es adecuado para los tanques de agua caliente, pues su solidez disminuye con la temperatura. Sin embargo, la pared divisora entre los volúmenes 3 y 4 está hidrostáticamente equilibrada y por consiguiente su reducida solidez a la temperatura elevada no es importante, pues actúa meramente como división termoisolante. La pared exterior que rodea al volumen 4 es mucho más fría, y por consiguiente más sólida, y rodeando al agua caliente 3 por el agua más fría 4

se disminuyen también las pérdidas de calor por conducción y radiación. Si lo exigiesen unas consideraciones de solides, sólo habría de formar de material plástico espumado la pared interna, formándose la externa de cobre o acero, por ejemplo.

5. Se apreciará que la transferencia de energía térmica -- de un ambiente a otro, puede ser alternativamente efectuado, utilizando una unidad de acuerdo con la invención para operar medios refrigerantes, por ejemplo un ventilador refrigerante. Este es el caso cuando el ambiente primariamente bajo control, por ejemplo un almacén de grano, está a más alta --
10. temperatura que el ambiente secundario, que puede ser el aire circundante, al que se transfiere el exceso de calor del ambiente primario.

N O T A

15. La Patente de Invención que se solicita por veinte -- años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, -- deberá recaer sobre: "UNIDAD DE CONTROL PARA SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE ENERGIA TERMICA", con Prioridades de las solicitudes de Patentes en Inglaterra nº 6907/76 de fecha 21 de --
20. Febrero de 1.976 y número 7871/76 de fecha 21 de Febrero de 1.976, según las características esenciales de las siguientes

25.

30.

REIVINDICACIONES

10. 10.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica, provisto de dos entradas para su conexión a respectivos sensores de temperatura y de salidas primaria y secundaria alternativas, y que comprende un circuito comparador que funciona detectando la diferencia entre las dos temperaturas de entrada; medios conmutadores adaptados para hacer alternativamente utilizables dichas salidas; y medios circuitales para controlar estos medios conmutadores con dependencia de la mencionada diferencia de temperatura.

15. 20.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica según la reivindicación 10, en la que dicho circuito comparador es un circuito de tipo Wheatstone Bridge para su uso con sensores en forma de sondas de termistores.

20. 30.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en la que dichos medios conmutadores comprenden un relé con contactos de cambio que controlan las salidas primaria y secundaria, controlándose la energización del relé por los citados medios circuitales.

25. 40.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que funciona para una conmutación alternativa de las dos salidas según que una temperatura de entrada sea superior o inferior a la otra.

30. 50.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que funciona para una conmutación alternativa de

las dos salidas de acuerdo con una predeterminada diferencia de temperaturas de entrada.

5. 68.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica según las reivindicaciones 2 y 5, en la que un ramal del circuito puente incluye una resistencia variable preajustable, que se preajusta para determinar la diferencia de temperaturas operante.

10. 78.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica según cualquiera de las reivindicaciones precedentes realizada en un sistema de calefacción solar que comprende un panel calentador de energización solar, y con circulación de agua asociado con uno de dichos sensores de temperatura, un tanque de agua caliente y una bomba de circulación para transferir agua calentada desde el panel al 15. tanque, cuya temperatura es detectada por el otro sensor de temperatura, controlando dicha salida primaria de la unidad a la bomba y controlando directa o indirectamente la salida secundaria al equipo de calentamiento auxiliar del sistema.

20. 88.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica según la reivindicación 78 en combinación con una unidad de control secundaria similar energizada por la salida secundaria de la primera unidad, y en la que dicho tanque de agua caliente tiene secciones acumuladoras de calor primaria y secundaria interconectadas, la primera 25. de las cuales es suministrada por dicha bomba de circulación, siendo suministrada la otra desde el panel por una segunda bomba de circulación controlada por la salida primaria de dicha unidad de control secundaria y cuya salida secundaria controla directa o indirectamente a los medios calentadores 30. auxiliares.

9a.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica, cuya unidad se encuentra en combinación con una unidad de control secundaria según la reivindicación 8a con una tercera unidad de control similar energizada por la salida secundaria de la unidad secundaria en la que el sistema incluye un almacenamiento de calor adicional y una tercera bomba asociada, controlando dicha tercera unidad la tercera bomba.

10a.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica que puede estar conectada en cascada con otra unidad de control, cada una de ellas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para suministrar unidades primarias y secundarias con la salida secundaria de la unidad primaria energizando la unidad secundaria, estando realizadas las unidades en un sistema para la transferencia de energía entre al menos tres ambientes, y siendo obtenidas las entradas de cada unidad detectando las temperaturas respectivas de dos de dichos ambientes.

11a.- Unidad de control para sistema de transferencia de energía térmica según la reivindicación 10a, en cuyas unidades las entradas de la unidad primaria se obtienen a partir de un primer y un segundo ambiente y las de la unidad secundaria a partir de dicho primer y un tercer ambiente, con la salida primaria de la unidad primaria controlando la transferencia de energía desde el primer al segundo ambiente, controlando la salida primaria de la unidad secundaria la transferencia de la energía desde el primer al segundo ambiente, controlando la salida primaria de la unidad secundaria la transferencia de energía desde el primer al tercer ambiente, y controlando la salida secundaria de la unidad se-

cundaría una fuente de energía auxiliar.

12.- "UNIDAD DE CONTROL PARA SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA TÉCNICA".

Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria que consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 21 FEB. 1977

D. EDWARD JOHN BLOOMFIELD

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.^a Dolores Jerquera



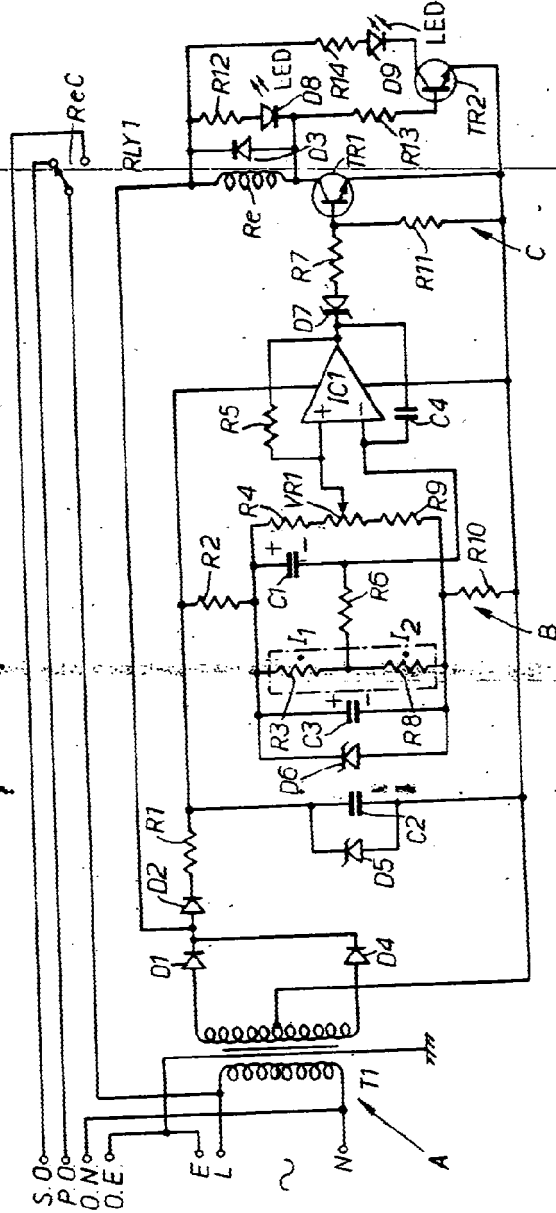


FIG. 1

Madrid. 29 FEB. 1977
 P.P.
 FRANCISCO GARCIA GONZALEZ
 Firmado: M. Delos Jarama

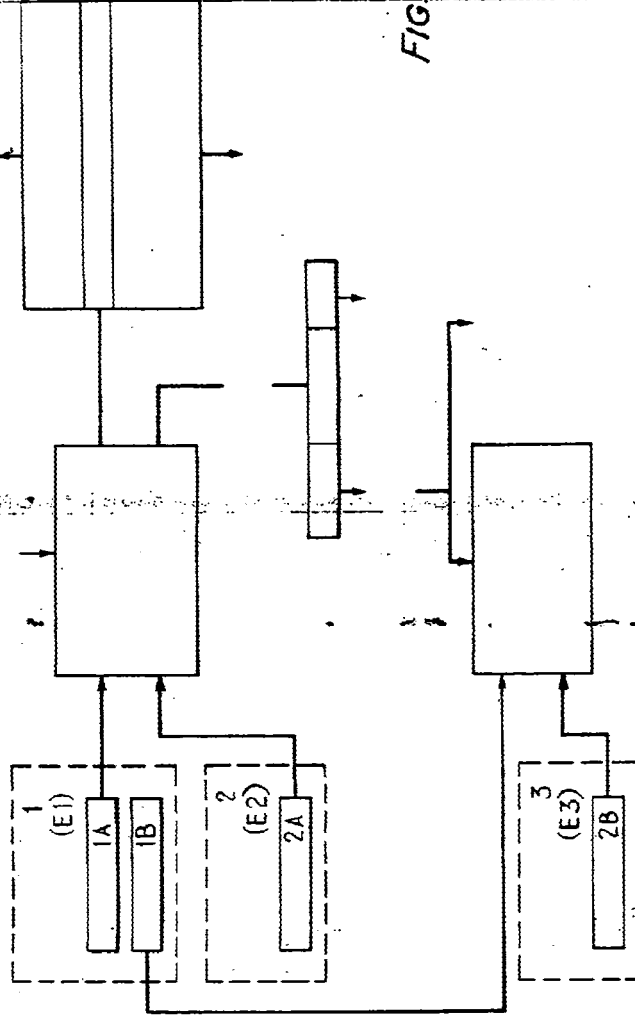


FIG 2

Madrid. 24 FEB 1977
P.P.
BANCOS GANSA CREDITO
S.P.
Instituto de Estudios Jeronimo

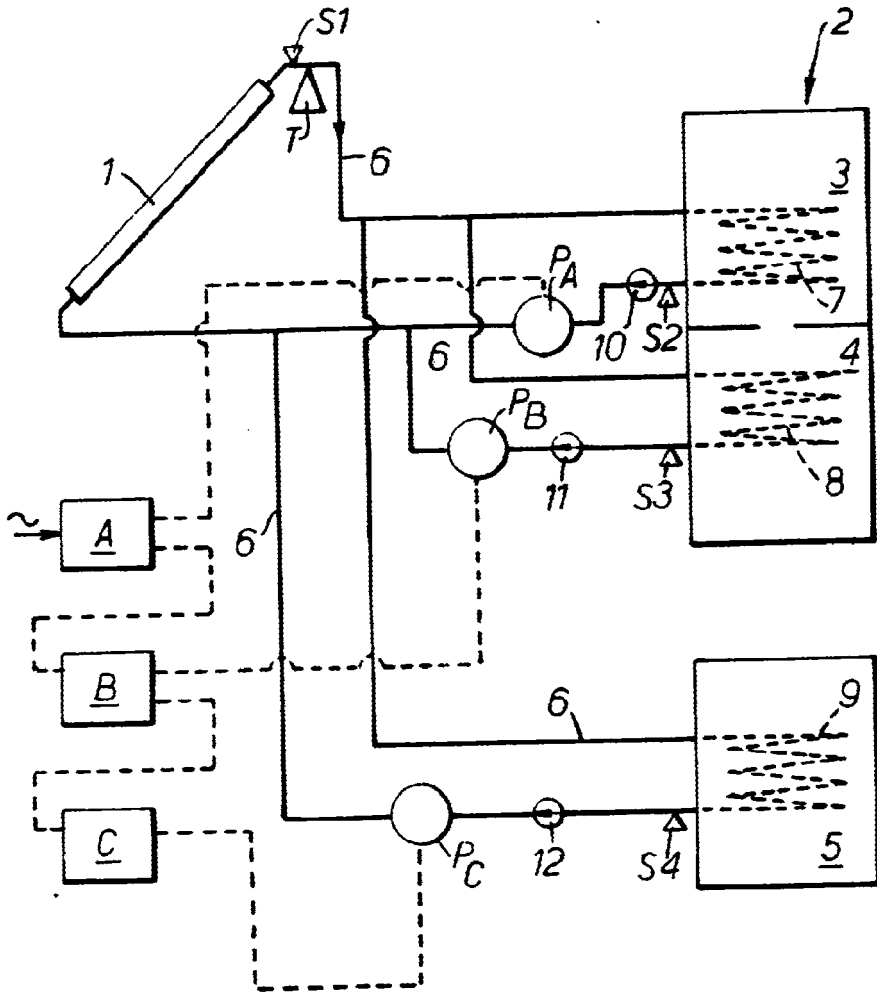


FIG. 3.

21 FEB. 1971

Madrid,

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

P.P.

Director del Observatorio

Escola variable

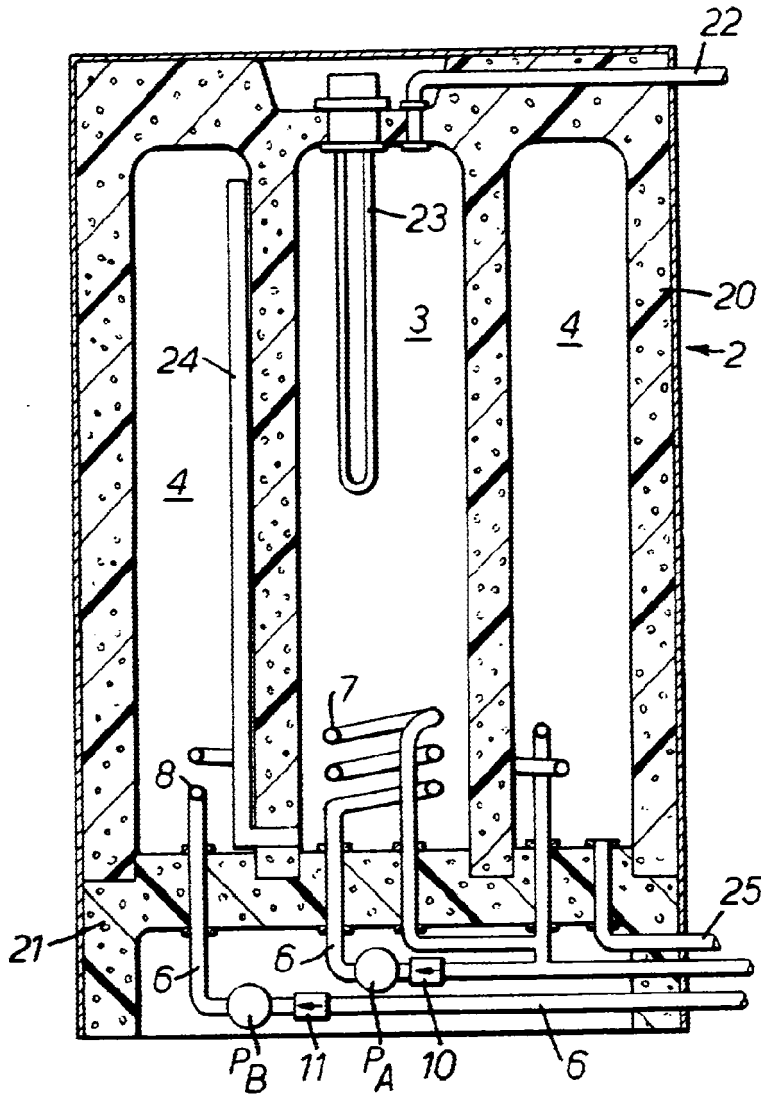


FIG. 4.

Madrid, 21 FEB. 1977

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
E.P.

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

Escala variable