

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 239**

51 Int. Cl.:

E03C 1/04 (2006.01)
E03C 1/044 (2006.01)
E03C 1/02 (2006.01)
E03B 7/04 (2006.01)
B05B 1/30 (2006.01)
B05B 1/18 (2006.01)
G01K 11/12 (2011.01)
G01K 13/02 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2016 PCT/US2016/033140**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17082960**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2016 E 16864697 (4)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024 EP 3374575**

54 Título: **Sistema de ducha con ahorro de agua y accesorios termocrómicos utilizados allí**

30 Prioridad:

10.11.2015 US 201514937587

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2024

73 Titular/es:

**AQUA VIEW INC. (100.0%)
 18340 Yorba Linda Blvd. 107-459
 Yorba Linda, California 92886, US**

72 Inventor/es:

SEARCY, GUS

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 970 239 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de ducha con ahorro de agua y accesorios termocrómicos utilizados allí

5 ANTECEDENTES

Esta divulgación se refiere a sistemas de ducha, que emplean un accesorio termocrómico para proporcionar una indicación visual de la temperatura del agua, de modo que el agua puede recircularse a un depósito hasta que alcanza una temperatura predeterminada, y se le permite fluir fuera de un cabezal de ducha al alcanzar la temperatura predeterminada.

Los sistemas de ducha para aplicaciones móviles (vehículos de recreo, remolques, embarcaciones, barcos y similares) suelen utilizar agua de un depósito o tanque de agua dulce de capacidad limitada. El agua se dirige desde el depósito a presión hasta un cabezal de ducha, y una porción del agua pasa por una unidad de calefacción para proporcionar agua caliente, y otra porción evita la unidad de calentamiento para proporcionar agua fría. El agua caliente y el agua fría se mezclan en proporciones variables mediante una válvula mezcladora situada corriente arriba del cabezal de la ducha. En muchas aplicaciones móviles, la unidad de calentamiento funciona con electricidad o propano, y puede activarse poco antes de utilizar la ducha. Además, dependiendo de la disposición de las tuberías de la ducha, puede haber un volumen considerable de agua fría entre la unidad de calentamiento y el cabezal de la ducha. En ambos casos, puede pasar un volumen considerable de agua por el cabezal de la ducha antes de que haya suficiente agua caliente disponible para proporcionar una ducha con la temperatura deseada. Este caudal "no calentado" simplemente se va por el desagüe, por lo que se desperdicia. Por lo tanto, el depósito de agua dulce debe llenarse más a menudo (lo que a menudo no es factible), o el consumo de agua en la embarcación o el vehículo debe limitarse a un nivel que muchos usuarios considerarían inconveniente o incómodo.

Por lo tanto, sería deseable proporcionar un mecanismo por el cual el flujo de agua "no calentada" pueda desviarse de nuevo al depósito o tanque de agua fresca para su reutilización, dirigiéndose entonces el agua al cabezal de la ducha sólo cuando alcance una temperatura predeterminada.

La Patente de los Estados Unidos No. 4,700,884 se refiere a un sistema dispensador para dispensar un líquido a una temperatura deseada desde una línea de presión de líquido caliente y una línea de presión de líquido frío a una pluralidad de salidas de líquido. El sistema incluye un sistema de reciclaje de líquidos que reduce la cantidad de líquido desechado. La Patente de los Estados Unidos No 5,913,614 se refiere a un sistema de fontanería de recirculación. El sistema comprende un primer subsistema para dispensar agua limpia desde un grifo, un segundo subsistema para vaciar el agua residual del recipiente suministrada por el grifo y un tercer subsistema para recircular el agua limpia antes de dispensarla de nuevo al subsistema dispensador mientras se ajustan la temperatura y el caudal de dispensación. La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos No. US 2012/0266961 se refiere a sistemas de conservación de agua y procedimientos de uso de los mismos. El sistema incluye un miembro de fijación que incluye una primera abertura y está configurado para transportar un flujo de agua distribuida, un ensamblaje de control configurado para detectar una característica de temperatura del flujo de agua distribuida y un ensamblaje de válvula situado junto a la primera abertura y configurado para desviar el flujo de agua distribuida fuera de la primera abertura cuando la característica de temperatura permanece por debajo de un valor umbral. La Publicación de Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. US 2011/0168266 se refiere a un aparato de conservación de agua de sistema cerrado para conectar a un sistema de suministro y entrega de agua caliente. El sistema incluye una primera válvula dispuesta a lo largo del conducto de agua caliente corriente arriba de la abertura de entrega para dirigir selectivamente agua entre un primer camino para recepción y distribución por la abertura de entrega y un segundo camino para uso de un inodoro, una segunda válvula dispuesta a lo largo del conducto de agua caliente corriente arriba del inodoro, estando la segunda válvula en comunicación fluida con la fuente de agua fría y la primera válvula para dirigir selectivamente agua al inodoro desde al menos uno del segundo camino y la fuente de agua fría, y un conducto de transferencia de agua que se extiende en comunicación fluida entre la primera válvula y la segunda válvula a lo largo del segundo camino para el flujo intermedio de agua fría a través del mismo entre la primera válvula y la segunda válvula. Un conducto termocrómico indica cuándo la temperatura del agua ha alcanzado una temperatura predeterminada.

55 SUMARIO

La presente invención se refiere a una ducha que ahorra agua tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

La presente divulgación se refiere a un sistema de ducha que requiere agua calentada, que comprende una fuente de agua no calentada, un mecanismo de calentamiento para calentar una porción del agua de la fuente, una válvula mezcladora para mezclar agua no calentada y agua calentada a un grado variable, un dispositivo dispensador configurado para dispensar la mezcla de agua calentada y no calentada, un indicador térmico entre la válvula mezcladora y el dispositivo dispensador configurado para proporcionar una indicación visible de que el agua mezclada ha alcanzado una temperatura predeterminada, y una válvula desviadora accionada manualmente para dirigir el flujo de agua selectivamente al dispositivo dispensador o de vuelta a la fuente.

El indicador térmico es un accesorio o elemento de material termocrómico, en el que el accesorio o elemento, o una parte del mismo, experimenta un cambio de color rápido y evidente cuando el agua que fluye a través de él alcanza una temperatura predeterminada, y luego vuelve a su color original cuando el flujo de agua se detiene o la temperatura del agua disminuye por debajo de la temperatura predeterminada. El material termocrómico es preferentemente un polímero que incorpora un pigmento termocrómico. En una realización, el polímero es cloruro de polivinilo (PVC).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista semiesquemática de una realización ejemplar de un sistema de ducha de conservación de agua para una aplicación móvil de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La Fig. 2 es una vista simplificada de una realización ejemplar de un sistema de ducha de conservación de agua para una aplicación móvil de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La Fig. 3 es una vista simplificada de otra realización ejemplar de un sistema de ducha de conservación de agua de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La Fig. 4 es una vista en sección transversal de una realización ejemplar de un accesorio termocrómico de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

La Fig. 5 es una vista en alzado, parcialmente en sección transversal, de una realización ejemplar de una válvula desviadora que puede utilizarse en un sistema de ducha de conservación de agua de acuerdo con la divulgación, mostrando la válvula desviadora en una primera posición.

La Fig. 6 es una vista en alzado, parcialmente en sección transversal, de la válvula desviadora de la Fig. 5, mostrando la válvula desviadora en una segunda posición.

La Fig. 7 es una vista semi-diagramática de una realización ejemplar de un sistema de ducha de conservación de agua para una aplicación fija o permanente, de acuerdo con la divulgación.

La Figura 8 es una tabla ("Tabla 1") que muestra las propiedades físicas de un compuesto de PVC ejemplar utilizado en un accesorio o elemento termocrómico de acuerdo con un aspecto de la divulgación.

Las Figuras 9A y 9B son una vista en sección transversal y una vista en perspectiva, de un accesorio termocrómico de acuerdo con la divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Refiriéndose ahora a los dibujos, la Fig. 1 muestra un sistema 10 de ducha de conservación de agua para una aplicación móvil, de acuerdo con un aspecto de la divulgación. El sistema 10 es adecuado para su uso en un vehículo terrestre, como un vehículo recreativo o un remolque, o en una embarcación, tal como un bote o un barco. El sistema 10 emplea un depósito de agua o tanque 12 con una capacidad volumétrica fija, configurado para llenarse con agua (normalmente agua dulce). Una bomba 14 (normalmente de accionamiento eléctrico) bombea agua desde el tanque 12 hasta un conducto de salida del depósito que tiene una primera rama 16a que dirige el agua a una unidad 18 convencional de calentamiento de agua, y una segunda rama 16b conectada fluidamente a una primera entrada 19 de una válvula 20 mezcladora a través de un conducto 22 de agua fría. El agua del tanque 12 suele estar a temperatura ambiente y, a efectos de la presente divulgación, puede denominarse agua "fría". Un conducto 24 de agua caliente dirige el agua calentada desde la unidad 18 de calentamiento a una segunda entrada 23 de la válvula 20 mezcladora. El agua se calienta normalmente en la unidad 18 de calentamiento a una temperatura de aproximadamente 49°C - 71°C (120°F - 160°F), aunque a veces se alcanzan temperaturas más altas. El agua calentada puede denominarse agua "caliente" a los efectos de la presente divulgación. Así, la válvula 20 mezcladora (que es de cualquier diseño convencional comúnmente utilizado en duchas) recibe caudales de agua fría y agua caliente, bajo presión, del tanque 12 y de la unidad 18 de calentamiento, respectivamente, y mezcla los caudales en las proporciones adecuadas para proporcionar un caudal de agua mezclada de la temperatura deseada en una salida 25.

Como en los sistemas de ducha convencionales, un conducto 26 de salida está configurado para transportar el flujo de agua mezclada desde la salida 25 de válvula mezcladora hasta un dispositivo 30 dispensador de agua. En la realización mostrada en las Figs. 1-3 y 7, el dispositivo 30 dispensador es un cabezal de ducha, y se hará referencia a él como tal. No obstante, se apreciará que, en otros aspectos de la divulgación, el dispositivo dispensador puede ser un grifo de fregadero configurado para dispensar una mezcla ajustable de agua caliente y fría, o una entrada de agua en una bañera de hidromasaje o spa. En el sistema 10 de acuerdo con la presente divulgación, un indicador 32 térmico (descrito en detalle más adelante) está dispuesto dentro del conducto 26 de salida corriente abajo de la válvula 20 mezcladora. El indicador 32 térmico, como se discute más adelante, es un accesorio configurado como un racor en "T", y proporciona una indicación visual a un usuario de la ducha (no se muestra) cuando la temperatura del agua en el conducto 26 de salida ha alcanzado una temperatura predeterminada.

Como se muestra en la Fig. 1, una válvula 34 desviadora está dispuesta en el conducto 26 de salida entre el indicador 34 térmico y el cabezal 30 de ducha ; es decir, corriente abajo del indicador 32 térmico. (Como se verá más adelante, una ubicación alternativa para la válvula desviadora está corriente arriba del indicador térmico) La válvula 34 desviadora, como se explica más adelante, tiene una posición de "retorno" en la que el agua del conducto 26 de salida se desvía de nuevo al tanque 12 a través de un conducto 36 de retorno antes de que el agua llegue al cabezal 30 de ducha. El usuario puede mover la válvula 34 desviadora a una posición de "ducha" en la que se permite que el agua fluya desde el conducto 26 de salida al cabezal 30 de ducha cuando el indicador 32 térmico indica la temperatura deseada del agua en el conducto 26 de salida.

Como se muestra en la Fig. 1, todos los componentes del sistema 10 mencionados anteriormente, excepto el cabezal 30 de ducha y el indicador 32 térmico, están situados detrás de una pared W, que puede ser una pared de carga, un tabique o un mamparo. La válvula 20 mezcladora se acciona mediante, y está conectada operativamente a, una manivela 38 de control o similar dispuesta delante de la pared W. De forma similar, la válvula 34 desviadora está conectada operativamente a un actuador 40 de válvula desviadora dispuesto delante de la pared W.

En funcionamiento, con la válvula 34 desviadora en la posición de "retorno", el usuario enciende la ducha moviendo la válvula 20 mezcladora desde una posición "cerrada" (típica en las válvulas mezcladoras convencionales) a una posición que proporciona un flujo mezclado en el conducto 26 de salida de agua fría procedente del depósito o tanque 12 y agua caliente procedente de la unidad 14 de calentamiento para alcanzar la temperatura del agua de la ducha deseada por el usuario. Este flujo mezclado se devuelve al depósito o tanque 12 a través de la válvula 34 desviadora y el conducto 36 de retorno. Cuando el indicador 32 térmico indica (por ejemplo, mediante un cambio de color, como se explica más adelante) que el agua del conducto 26 de salida ha alcanzado una temperatura predeterminada, el usuario mueve la válvula 34 desviadora a su posición de "ducha", dirigiendo así el agua del conducto 26 de salida al cabezal 30 de ducha. Por supuesto, el usuario puede accionar la válvula 20 mezcladora para ajustar aún más la temperatura del agua de la ducha variando la proporción de agua caliente y fría en la mezcla dirigida al conducto 26 de salida.

En la Fig. 2 se muestra una realización específica del sistema 10 de ducha. Esta realización es adecuada para una aplicación de "equipo original", en la que un sistema de ducha se configura de acuerdo con esta divulgación antes de la instalación, aunque puede ser adecuada para aplicaciones de adaptación, en las que un sistema de ducha previamente instalado se modifica de acuerdo con esta divulgación. Como se ilustra en la Fig. 2, todos los componentes descritos anteriormente que se encuentran detrás de la pared W se muestran en fantasma. En esta figura, la válvula mezcladora tiene una primera entrada 21 (agua fría), una segunda entrada 23 (agua caliente), y una salida 25. En esta realización, el cabezal 30 de ducha está conectada fluidamente al conducto 26 de salida mediante una manguera 42 flexible. El indicador 32 térmico está situado en el conducto 26 de salida corriente arriba de la válvula 34 desviadora; es decir, la válvula 34 desviadora está entre el indicador 32 térmico y el cabezal 30 de ducha, como en la Fig. 1. Como se muestra en la Fig. 2, la válvula 34 desviadora es de tipo rotativo, bien conocido en la técnica, que es accionada por un actuador 40 configurado como un dial que es giratorio por el usuario para mover la válvula desviadora entre las posiciones primera y segunda descritas anteriormente.

Otra realización del sistema de ducha de acuerdo con esta divulgación se muestra en la Fig. 3 y se indica con el número 10'. Esta realización es adecuada para una aplicación de retroadaptación, en la que un sistema de ducha previamente instalado se modifica para incorporar las características de esta divulgación. La realización de la Fig. 3 es esencialmente la misma que la de la Fig. 2, excepto por las ubicaciones y configuraciones del indicador térmico, la válvula desviadora y el actuador de la válvula desviadora. Específicamente, esta realización incluye una válvula 34' desviadora con una entrada 44 conectada de forma fluida al extremo corriente abajo de un conducto 26' de salida, una primera salida 46 conectada de forma fluida a una manguera 42' de cabezal de ducha, y una segunda salida 48 conectada de forma fluida al extremo corriente arriba de un indicador 32' térmico tubular. El extremo corriente abajo del indicador 32' térmico está conectado fluidamente al tanque 12 mediante un conducto 36' de retorno. Así, en esta realización, el conducto 26' de salida tiene un extremo corriente abajo que termina en la entrada 44 de la válvula 34' desviadora, mientras que el indicador 32' térmico, situado corriente abajo de la válvula 34' desviadora, está configurado como un conducto corto que conecta la segunda salida 48 de la válvula 34' desviadora con el conducto 36' de retorno. Como se describirá con más detalle a continuación, la válvula 34' desviadora es ventajosamente una válvula "empuje-tracción" de accionamiento lineal, que tiene una primera posición axial en la que el agua fluye desde la entrada 44 a la manguera 42' del cabezal de ducha a través de la primera salida 46, y una segunda posición axial en la que el agua fluye desde la entrada 44 al conducto 36' de retorno a través de la segunda salida 48. La válvula 34' desviadora está conectada operativamente a una perilla 50 de empuje-tracción que es operable por el usuario para mover la válvula 34' desviadora entre su primera y segunda posición.

La Figura 4 ilustra un indicador 32 térmico, del tipo mostrado en las Figs. 1 y 2. Como se ha indicado anteriormente, el indicador 32 térmico es un accesorio configurado como un racor en "T", con una porción 52 principal que define una entrada 54 y una salida 56 dispuestas sustancialmente de forma colineal para definir un eje A. El racor en "T" incluye una rama hueca o vástago 58 perpendicular al eje A definido por la entrada 54 y la salida 56, y en comunicación fluida tanto con la entrada 54 como con la salida 56. La rama o vástago 58 tiene un extremo 60 abierto que está cerrado por un elemento 62 termocrómico que puede estar ventajosamente configurado, en algunas realizaciones, como una tapa abovedada, como se muestra en la Fig. 4. El elemento 62 termocrómico puede fijarse permanentemente al extremo

60 abierto de la rama 58 o, como se muestra, fijarse de forma retirable mediante una conexión 64 roscada. Una barrera o partición 66 se extiende axialmente a través del centro de la rama o vástago 58 desde una pared 68 común que define la entrada 54 y la salida 56 hasta un extremo 70 libre que termina en o cerca del extremo 60 abierto de la rama o vástago 58, por lo que se define un espacio libre entre el extremo 70 libre de la barrera 66 y una superficie interior del elemento 62 termocrómico. De este modo, se define una trayectoria de flujo para un fluido (por ejemplo, agua) dentro del racor en "T" desde la entrada 54, a lo largo de un primer lado de la barrera 66, a través del espacio libre entre el extremo 70 libre de la barrera 66 y la superficie interior del elemento 62 termocrómico, luego a lo largo de un segundo lado de la barrera 66, hasta la salida 56, como se indica con las flechas en la Fig. 4. Esta trayectoria de flujo dirige el fluido desde la entrada 54 hasta el contacto con la superficie interior del elemento 62 termocrómico, donde su velocidad de flujo disminuye ligeramente a medida que cambia de dirección, por lo que el material termocrómico del elemento 62 termocrómico puede reaccionar a la temperatura del fluido, como se describe a continuación.

El racor en "T" del indicador 32 térmico descrito anteriormente está ventajosamente hecho de un plástico adecuado, tal como cloruro de polivinilo (PVC), o, excepto para el elemento 62 termocrómico, puede estar hecho de cobre, acero o tubo de aluminio. El elemento 62 termocrómico, en cualquier caso, está hecho de PVC al que se le confieren propiedades termocrómicas mediante la mezcla de un pigmento termocrómico en el PVC mientras éste se encuentra todavía en estado líquido no curado, como se explica más detalladamente a continuación. El PVC termocrómico está diseñado para experimentar un cambio de color marcado y relativamente rápido al entrar en contacto con un medio fluido que tenga al menos una temperatura de transición predeterminada. En otras palabras, un componente o elemento en contacto con el fluido hecho de PVC termocrómico mantiene un primer color hasta que el fluido en contacto alcanza la temperatura de transición predeterminada, momento en el cual el componente o elemento termocrómico (tal como la tapa 62 abovedada mostrada en la Fig. 4) cambia a un segundo color que es notablemente diferente del primer color. Si el fluido de contacto se enfría por debajo de la temperatura de transición predeterminada, el elemento termocrómico vuelve a la temperatura original (primera). La temperatura de transición predeterminada a la que se produce el cambio de color viene determinada por una serie de factores, como la densidad del PVC, el tipo de pigmento termocrómico utilizado y la concentración del pigmento en el PVC.

[0030] Un ejemplo del elemento termocrómico tubular o accesorio 32' del sistema 10' mostrado en la Fig. 3 se ilustra en las Figs. 9A y 9B. El PVC con propiedades termocrómicas se forma (por extrusión, por ejemplo) en un conducto 80 de longitud adecuada. El conducto 80 tiene un extremo 81a de entrada (corriente arriba) y un extremo 81b de salida (corriente abajo). De acuerdo con la invención, la superficie de la pared interna del conducto 80 está formada por una pluralidad de nervaduras o tierras 82, como se muestra en las Figs. 9A y 9B.

Esto se debe a que la construcción acanalada permite una pared tubular más delgada entre las nervaduras o tierras 82, acelerando así la reacción termocrómica en las áreas o ranuras 84 de paredes relativamente delgadas entre las nervaduras o tierras 82 debido a una transferencia más eficiente del calor del fluido (por ejemplo, agua) que fluye a través del conducto 80 al material del conducto. Además, las diferentes tasas de cambio de color entre las tierras 82 y las ranuras 84 proporcionan, al menos temporalmente, un patrón distinto de rayas 86 (Fig. 9b) que es visualmente más llamativo para muchas personas, incluyendo aquellas personas que tienen un grado de daltonismo. Las tierras o nervaduras 82 pueden ser axiales (longitudinales) como se muestra, o pueden ser helicoidales, con ranuras 84 de forma correspondiente, para proporcionar un patrón en espiral al alcanzar la temperatura de transición. En una realización ejemplar, el elemento tubular 80 puede tener un diámetro exterior de 2,13 cm (0,840 pulg.), un espesor de pared en las nervaduras o tierras 82 de 15,3 mm (0,602 pulg.) y un espesor de pared en las ranuras 84 de 1,5 mm (0,060 pulg.).

Aunque se conocen diversos materiales termocrómicos (véase, por ejemplo, <https://en.wikipedia.org/wiki/Thermochromism>), el Solicitante cree que hasta ahora no se ha desarrollado un PVC termocrómico práctico que sea adecuado para una aplicación de fontanería doméstica, como en la presente divulgación. Un material de PVC termocrómico ejemplar de acuerdo con esta divulgación se fabrica con un compuesto de PVC que tiene las propiedades físicas descritas en la Tabla 1 (Fig. 8). Mientras este compuesto de PVC está en estado líquido sin curar, se mezcla en el PVC un pigmento termocrómico. En una realización ejemplar, el pigmento es del tipo comercializado por PolyOne Corporation, de Avon Lake, Ohio, bajo el nombre comercial "Oncolor FX Thermochromic Blue to Nat (CC 10221081)", o un equivalente adecuado, del tipo descrito generalmente en <http://www.hali-pigment.com/html/products/Thermochromic-pigment-21.html>, y también disponible en QCR Solutions Corp, de Fort St. Lucie, FL, y Matsui International Co, Inc. de Gardena, CA (este último bajo el nombre comercial "CHROMICOLOR"). El pigmento se suministra preferentemente en forma de gránulos secos, y se mezcla en el PVC líquido a una concentración aproximada de 1 kg. de pigmento por 145 kg. PVC, preferentemente después de crear un licor madre del 20%- 25% del pigmento, con una proporción de reducción del 3%-5% (LDR). A continuación, el PVC se moldea (por ejemplo, mediante moldeo o extrusión) en la configuración del componente o elemento termocrómico apropiado (por ejemplo, la tapa 62 abovedada del racor en "T" que se muestra en la Fig. 4, tal como se utiliza en el sistema 10 de la Fig. 2, o el indicador 32' térmico tubular del sistema 10' de la realización de la Fig. 3, tal como se ha descrito anteriormente en relación con la Fig. 9), y luego se cura mediante procedimientos de curado conocidos.

Es importante, con el fin de preservar las propiedades termocrómicas del PVC después de su conformación en el componente o elemento termocrómico, asegurar que el PVC no supere una temperatura de aproximadamente 320°F (160°C) durante el procedimiento de fabricación, incluido el curado, aunque, si se procesa a baja presión, pueden

tolerarse temperaturas de hasta aproximadamente 400°F (204°C). La composición resultante cambiará de un primer color (azul) a un segundo color (blanco) a una temperatura de transición de aproximadamente 91 °F (aproximadamente 32,5°C). Se pueden conseguir diferentes temperaturas de transición, colores o intensidades de color utilizando otros pigmentos termocrómicos adecuados, variando la concentración del pigmento en el PVC o variando las propiedades físicas del PVC.

Las Figs. 5 y 6 ilustran un ejemplo de la válvula 34' desviadora de empuje-tracción descrita anteriormente en relación con la realización de la Fig. 3. La válvula 34' desviadora, como se ha descrito anteriormente, incluye una entrada 44 configurada para conectarse de forma fluida al extremo corriente abajo del conducto 26' de salida, una primera salida 46 configurada para conectarse de forma fluida a la manguera 42' de cabezal de ducha, y una segunda salida 48 configurada para conectarse de forma fluida al extremo corriente arriba del indicador 32' térmico tubular. La válvula 34' desviadora incluye además una cámara 72 interior que comunica con la entrada 44 a través de un primer paso 74 interno, con la primera salida 46 a través de un segundo paso 76 interno, y con la segunda salida 48 a través de un tercer paso 78 interno. Un asiento 81 de válvula anular está ventajosamente previsto a la entrada de la primera salida 46 desde la cámara 72 interior. Un elemento 83 de válvula en forma de disco, conectado a la perilla 50 de accionamiento de empuje-tracción mediante un eje 85 de válvula, está configurado para tener un acoplamiento de sellado deslizable con la pared interior que define la cámara 72 interior. Con este fin, puede ser ventajoso, en algunas realizaciones, proporcionar una junta 89 tórica de estanqueidad o similar alrededor del perímetro del elemento 83 de válvula.

Como se ha comentado anteriormente, la válvula 34' desviadora es operable entre una primera posición y una segunda posición. En la primera posición (Fig. 5), el agua se dirige desde la entrada 44 a la primera salida 46. En la primera posición, la perilla 50 se tira linealmente hacia fuera, por lo que el elemento 83 de válvula se tira, a través del eje 85, a una primera posición en la que se desplaza del asiento 81 de válvula, proporcionando así un paso de fluido desde la entrada 44, a través del primer paso 74 interno, la cámara 72 interior y el segundo paso interno, hasta la primera salida 46. Al mismo tiempo, el elemento 83 de válvula se coloca dentro de la cámara 72 interior para bloquear el tercer paso 78 interno desde la cámara 72 interior hasta la segunda salida 48. De este modo, el agua se dirige a la manguera 42' de cabezal de ducha (Fig. 3), y se bloquea desde el conducto 36' de retorno.

En la segunda posición de la válvula 34' desviadora (Fig. 6), el agua se dirige desde la entrada 44 a la segunda salida 48. En la segunda posición, la perilla 50 se empuja linealmente hacia dentro, por lo que el elemento de válvula es empujado, a través del eje 85, contra el asiento 81 de válvula, cerrando el segundo paso 76 interno desde la cámara 72 interior hasta la primera salida 46, al tiempo que se abre un paso de fluido desde la entrada 44, a través del primer paso 74 interno, la cámara 72 interior, y el tercer paso 78 interno, hasta la segunda salida 48. De este modo, el agua se dirige al conducto 36' de retorno (a través del indicador 32' térmico tubular) y se bloquea desde la manguera 42' del cabezal de ducha.

La Fig. 7 muestra una vista simplificada y semiesquemática de una realización ejemplar de un sistema 100 de ducha, de acuerdo con un aspecto de la divulgación, para su uso en una aplicación no móvil, tal como, por ejemplo, en un edificio que recibe su agua de un suministro de agua municipal. En el sistema 100, el agua se suministra desde una tubería 102 de agua doméstica conectada a una línea de agua municipal (no mostrada). Parte del agua se dirige a un tanque 104 de agua caliente, de manera convencional. Un conducto 106 de entrada de agua fría recibe agua de la línea 102 de agua doméstica y dirige el agua a una entrada de agua fría (no mostrada) de una válvula 108 mezcladora convencional. El agua caliente del tanque 104 se dirige bajo presión (por ejemplo, mediante una bomba 110 eléctrica) a un conducto 112 de agua caliente, que dirige el agua caliente a una entrada de agua caliente (no mostrada) de la válvula 108 mezcladora.

Como se ha señalado anteriormente, la válvula 108 mezcladora es operable para ajustar la mezcla de agua caliente y fría para alcanzar la temperatura deseada por el uso. El agua mezclada se dirige entonces a un conducto 114 de salida y luego a una válvula 116 desviadora. Dispuesto en el conducto 114 de salida entre la válvula 108 mezcladora y la válvula 116 desviadora hay un indicador 118 térmico termocrómico, que puede ser ventajosamente del tipo de racor en "T" descrito anteriormente e ilustrado en la Fig. 4, o puede ser del tipo tubular mostrado en la Fig. 3. La válvula 116 desviadora puede ser de tipo rotativo, como se muestra en la Fig. 2, o del tipo "empuje-tracción" de accionamiento lineal descrito anteriormente y mostrado en las Figs. 3, 5 y 6. En cualquier caso, la válvula 116 desviadora se puede accionar selectivamente para dirigir el agua a un cabezal 120 de ducha (a través de un conducto 122 de cabezal de ducha), o a un conducto 124 de retorno, que dirige el agua de vuelta al tanque 104 de agua caliente. Al igual que en las realizaciones de aplicaciones móviles descritas anteriormente, el indicador 118 térmico funciona termocrómicamente para proporcionar una indicación visual (mediante un marcado cambio de color) de que la temperatura de la mezcla de agua en el conducto 114 de salida ha alcanzado una temperatura de transición predeterminada, por lo que el usuario puede mantener la válvula desviadora en una posición para desviar el agua al conducto 124 de retorno hasta que se alcance la temperatura de transición predeterminada, momento en el que la válvula 116 desviadora puede accionarse para dirigir el agua al cabezal 120 de ducha.

El sistema 100 de la Fig. 7 incluye un circuito opcional de agua caliente de "circuito cerrado", del tipo que se utiliza cada vez más en muchos hogares modernos y otros edificios. En dichos circuitos de circuito cerrado, el agua caliente que no se dirige a la válvula 108 mezcladora se recircula de vuelta al tanque 104 de agua caliente desde el conducto

112 de agua caliente por un conducto 126 de derivación que se comunica con el conducto 124 de retorno. Una ventaja del circuito de agua caliente de circuito cerrado es que el agua caliente está disponible rápidamente en la válvula mezcladora, con poca o espera, y por lo tanto poco o ningún desperdicio de agua. Esta ventaja se ve contrarrestada, al menos en cierta medida, por la necesidad de hacer funcionar la bomba 110 de agua caliente de forma más o menos continua, con lo que se consume más electricidad. Sin embargo, utilizando el indicador 118 térmico termocrómico, la bomba 110 puede modificarse para que funcione sólo "bajo demanda", reduciendo así el consumo de energía eléctrica. De este modo, un usuario puede encender la bomba 110 sólo cuando desee utilizar la ducha. Aunque puede llevar algún tiempo suministrar agua caliente desde el tanque 104 a la válvula mezcladora, la válvula 116 desviadora puede accionarse para recircular el agua al depósito a través del conducto 124 de retorno hasta que el indicador térmico muestre que se ha alcanzado la temperatura del agua deseada. Sólo en ese momento el usuario accionaría la válvula 116 desviadora para dirigir el agua al cabezal 120 de ducha, con lo que se ahorraría agua y energía eléctrica. En cualquiera de los sistemas descritos anteriormente, el elemento termocrómico puede estar hecho de un material de PVC y un pigmento termocrómico.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10, 10', 100) de ducha de bajo consumo de agua, que comprende:

- 5 una fuente (18, 104) de agua caliente;
una fuente (12, 102) de agua fría;
una válvula (20) mezcladora acoplada fluidamente a la fuente (18, 104) de agua caliente y a la fuente (12, 102) de
agua fría para suministrar un caudal de agua de temperatura regulable a una salida (25) de válvula mezcladora;
un dispositivo (30) dispensador en forma de cabezal (20) de ducha corriente abajo de la salida de la válvula mezcladora
10 para recibir el
caudal de agua desde la salida de la válvula mezcladora;
una válvula (34) desviadora, acoplada de forma fluida entre la salida de la válvula mezcladora y el dispositivo
dispensador; teniendo la válvula desviadora una entrada (44) acoplada de forma fluida a la salida de la válvula
mezcladora, una primera salida (46) acoplada al dispositivo dispensador y una segunda salida (48) acoplada a un
15 conducto (36) de retorno, siendo la válvula desviadora accionable para dirigir el flujo de agua de la entrada
selectivamente a la primera salida o a la segunda salida, en el que el conducto de retorno está acoplado a una de las
fuentes de agua caliente y de agua fría;
un conducto (32) termocrómico situado corriente abajo de la salida de la válvula mezcladora y acoplado de forma fluida
entre la salida de la válvula mezcladora y la entrada de la válvula desviadora, o entre la segunda salida de la válvula
20 desviadora y el conducto de retorno, estando el conducto termocrómico configurado para proporcionar una indicación
visible de que el flujo de agua ha alcanzado una temperatura predeterminada mediante un cambio de color a la
temperatura predeterminada, en el que el conducto (32) termocrómico tiene una aleta interna que comprende tierras
(82) y ranuras (84) alternas
- 25 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el conducto (36) de retorno está acoplado a la fuente de agua fría.
3. El sistema de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en el que el conducto (32) termocrómico está situado
corriente arriba de la válvula (34) desviadora, entre la salida (25) de válvula mezcladora y la entrada (44) de la válvula
desviadora.
- 30 4. El sistema de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en el que el conducto (32) termocrómico está situado
corriente abajo de la válvula (34) desviadora, entre la segunda salida (48) de la válvula desviadora y el conducto (36)
de retorno.
- 35 5. Un sistema como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en el que:

la válvula (34) desviadora es operable entre una primera posición y una segunda posición, en la que la válvula
desviadora está configurada de modo que, en la primera posición, la válvula desviadora dirige el flujo de agua al
dispositivo (30) dispensador a través de la primera salida (46), y en la segunda posición, la válvula desviadora dirige
40 el flujo de agua al conducto (36) de retorno a través de la segunda salida (48).
6. El sistema de la reivindicación 5, en el que la primera posición de la válvula (34) desviadora es una primera posición
de rotación, y la segunda posición de la válvula desviadora es una segunda posición de rotación.
- 45 7. El sistema de la reivindicación 5, en el que la primera posición de la válvula (34) desviadora es una primera posición
axial, y la segunda posición de la válvula desviadora es una segunda posición axial.
8. El sistema de cualquier reivindicación anterior, en el que el conducto (32, 80) termocrómico está hecho de un
material de PVC y un pigmento termocrómico.
- 50 9. El sistema de cualquier reivindicación anterior, en el que las tierras (82) y las ranuras (84) se extienden axialmente
a lo largo de una pared interior del conducto.
10. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las tierras y las ranuras son helicoidales.

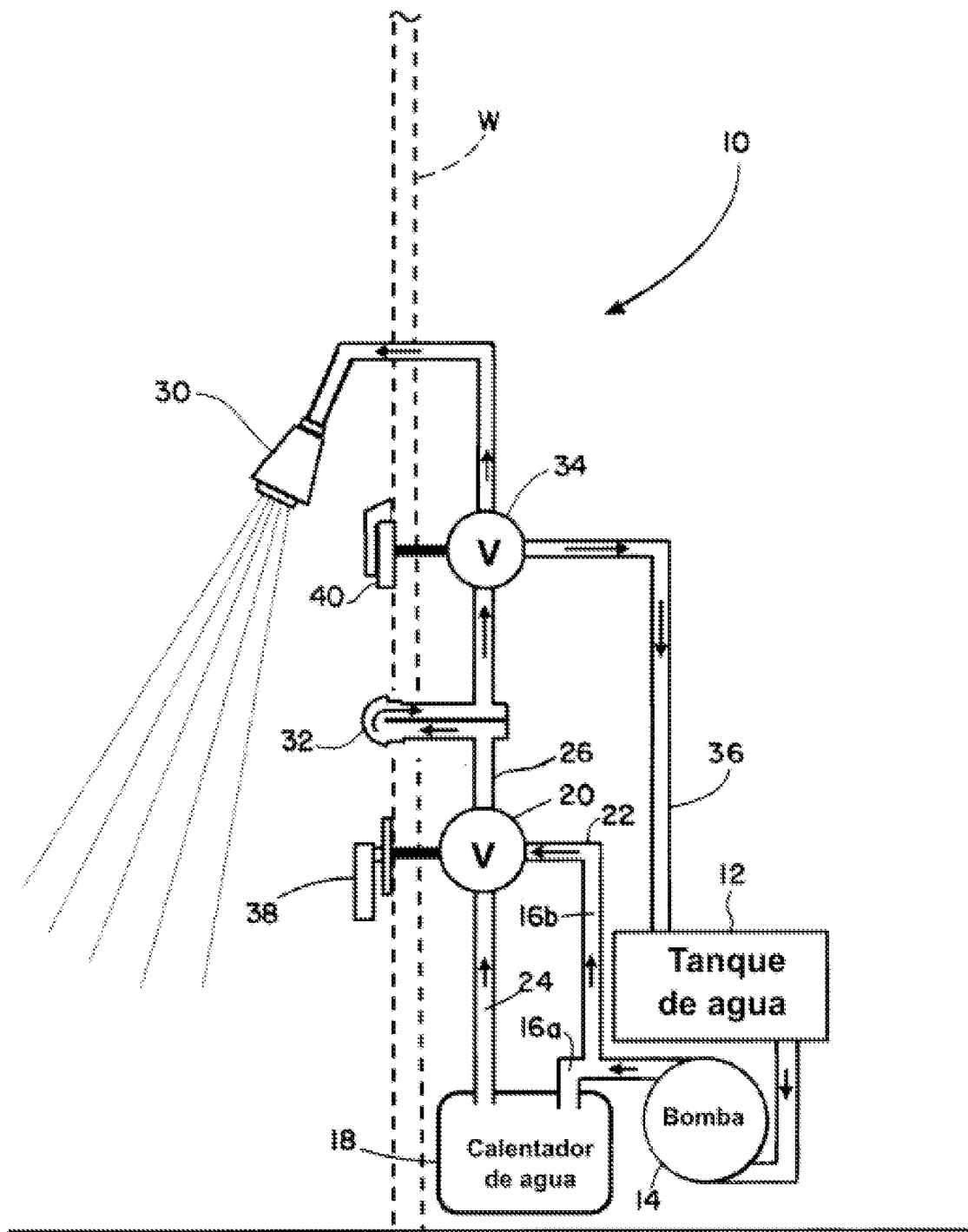


FIG. 1

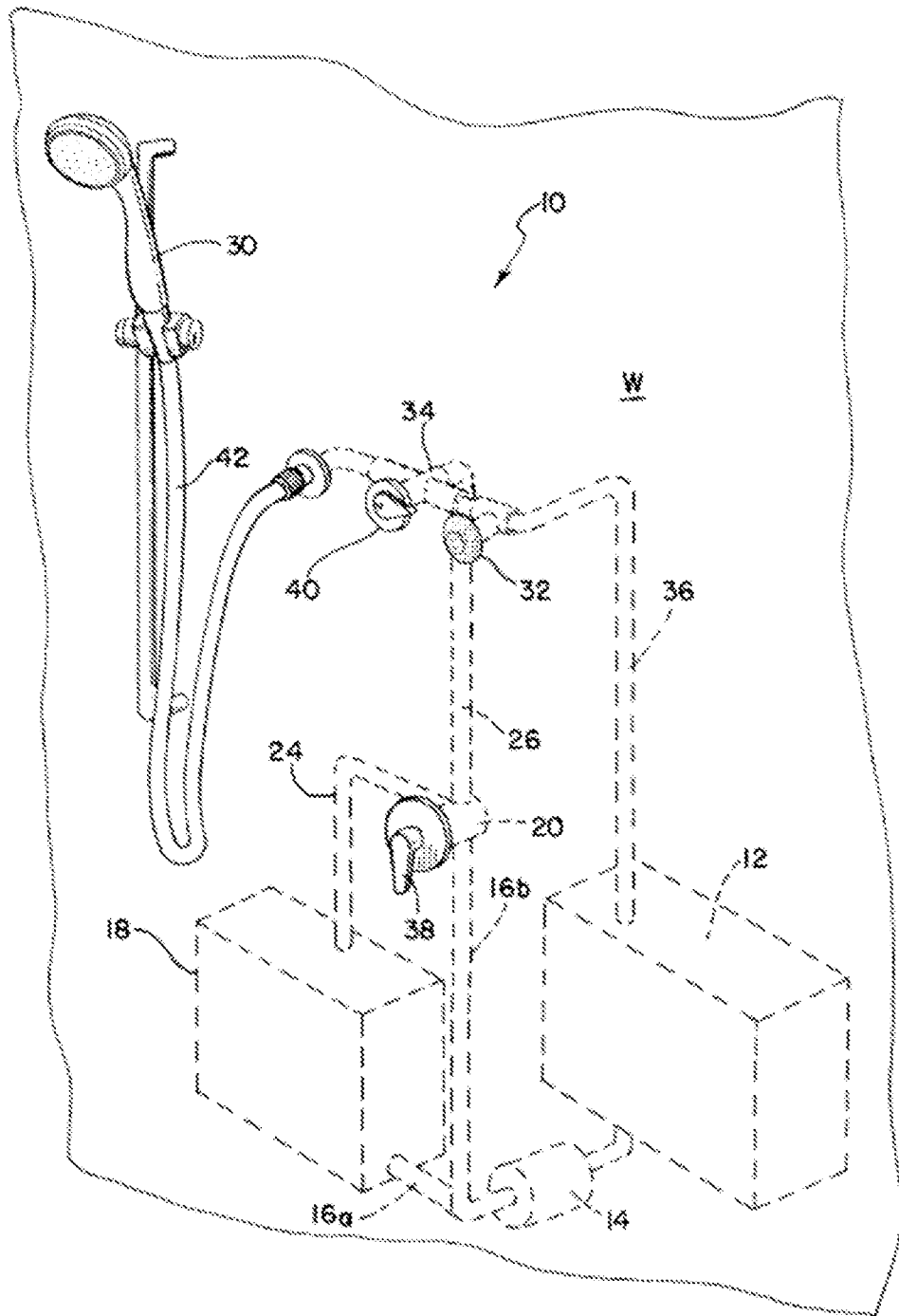
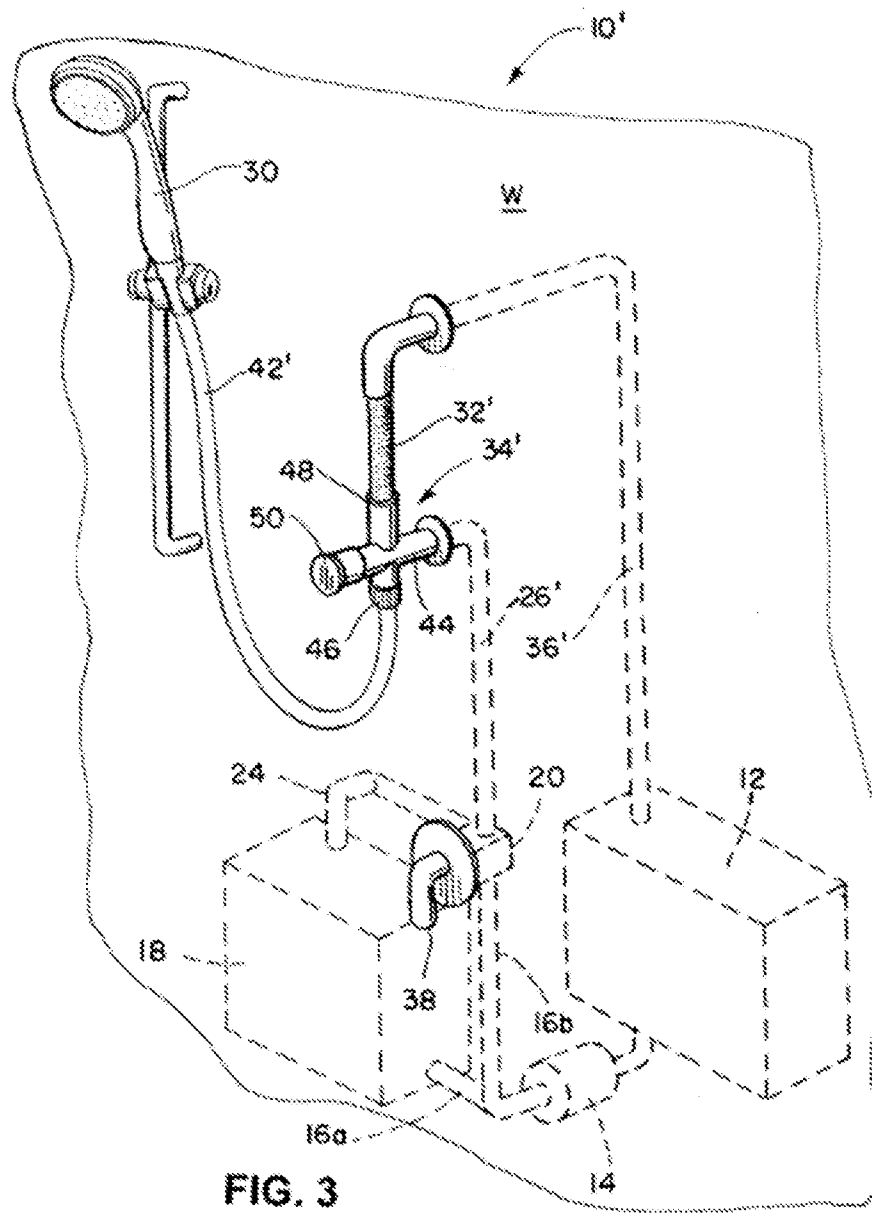


FIG. 2



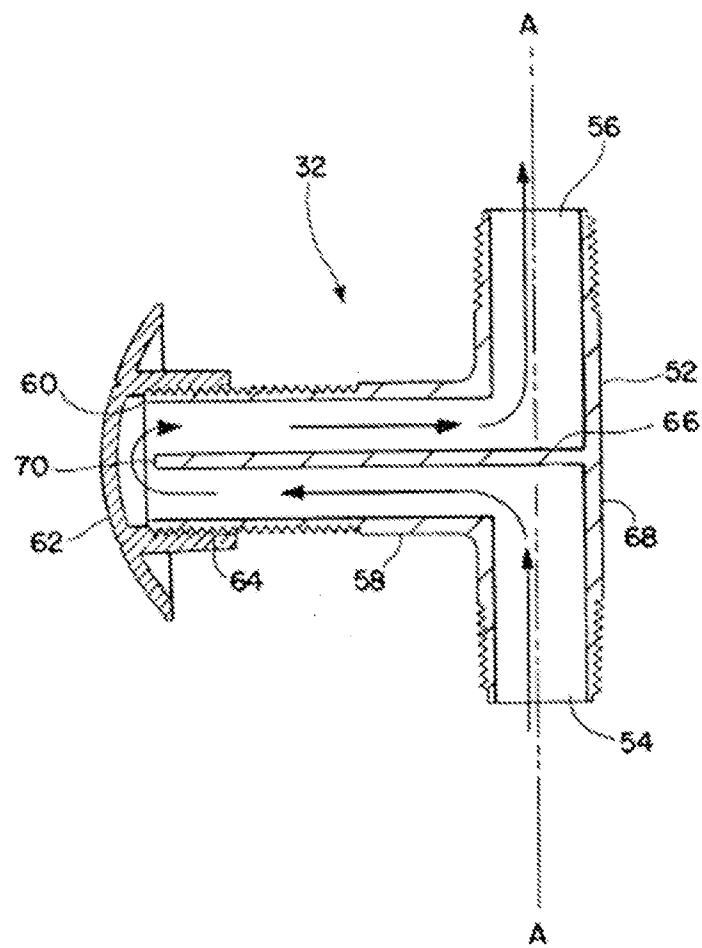
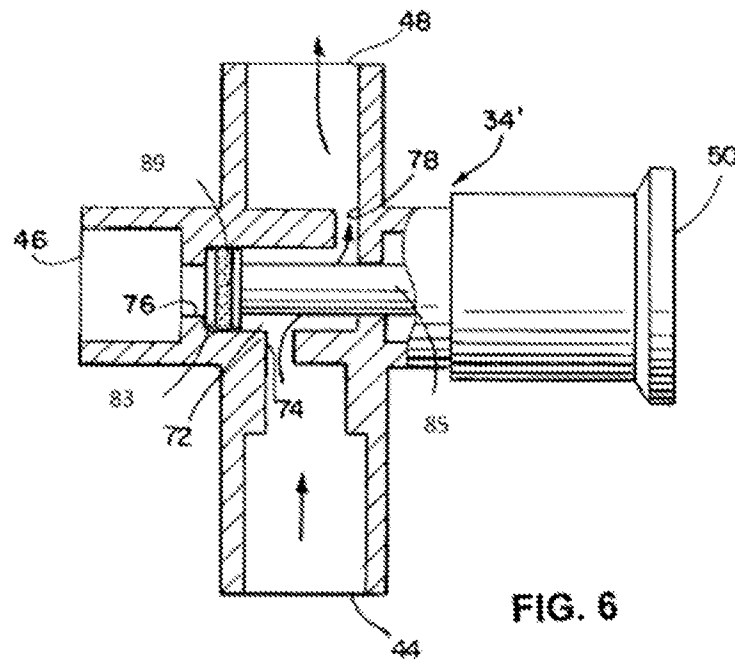
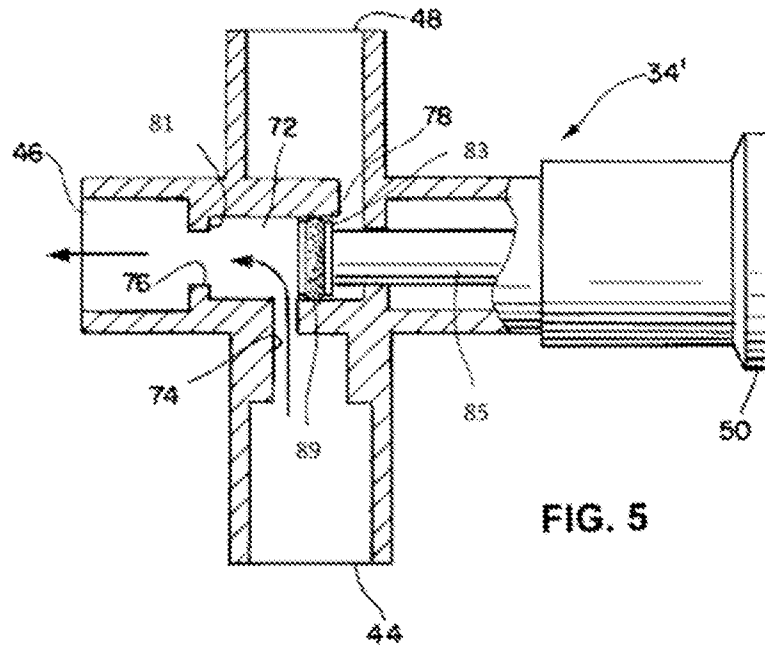


FIG. 4



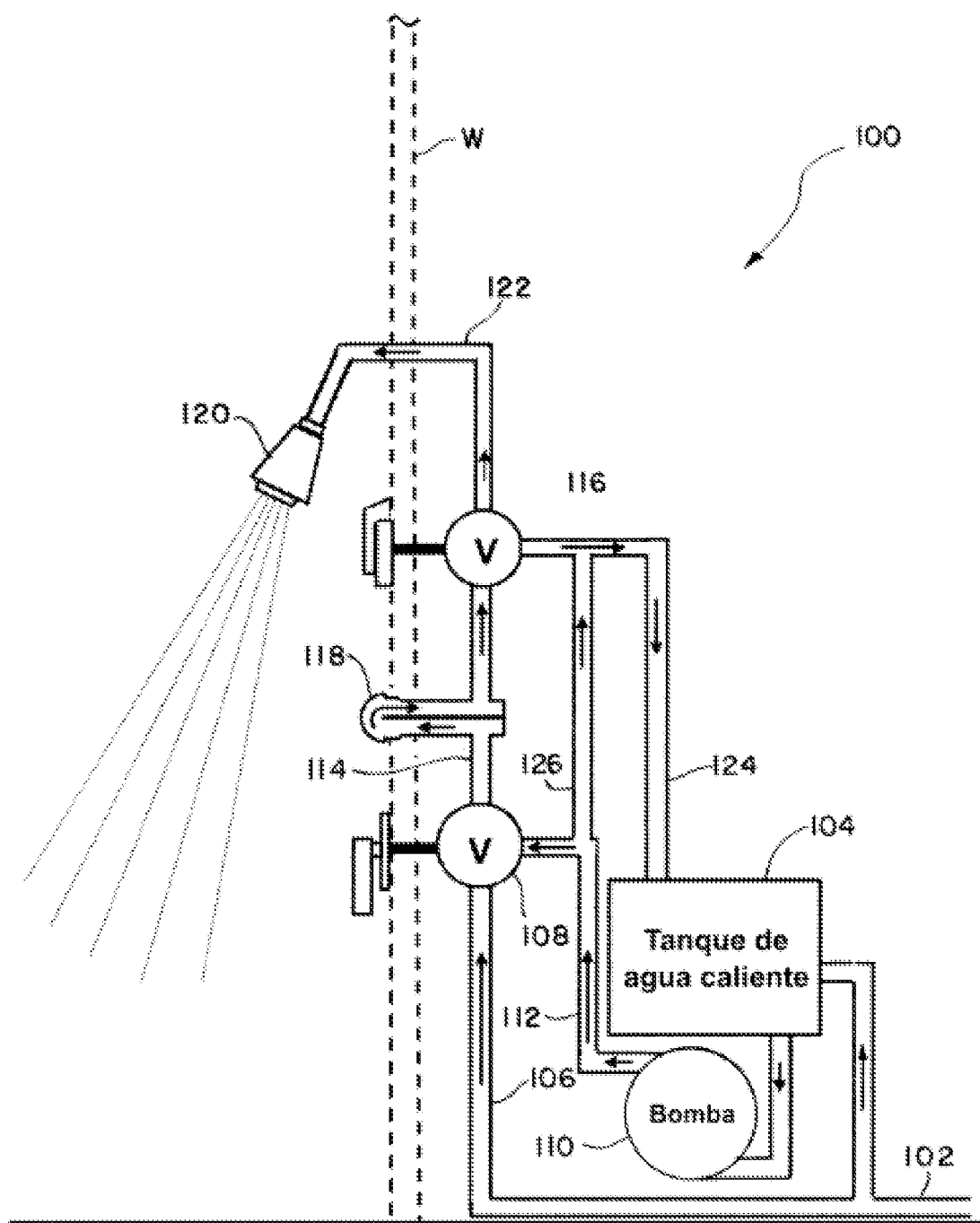


FIG. 7

PROPIEDADES TÍPICAS		PROCEDIMIENTO DE PRUEBA	VALOR TÍPICO
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	(N/mm ²)	ASTM D638	45
ELONGACIÓN EN TENSIÓN	(%)	ASTM D638	5
MÓDULO DE ELASTICIDAD	(N/mm ²)	ASTM D638	607
DUREZA, Shore D	Inicial, 15 s)	ASTM D2240	80, 75,5
GRAVEDAD ESPECÍFICA		ASTM D792	1,33
RESULTADOS DEL REÓMETRO DE TORQUE			
TORQUE DE FUSIÓN	(m-g)	ASTM D2538	7080
TORQUE DE EQUILIBRIO	(m-g)	ASTM D2538	1500
TQ. DE EQUI. DE TEMPERATURA	(°C)	ASTM D2538	193,5
ACONDICIONAMIENTO DEL TIEMPO DE ESTABILIDAD	(min)	ASTM D2538	58
1. Temperatura de mezclador 180 °C 2. Velocidad: 60 rpm 3. Peso de Muestra 60 gr			
ESTABILIDAD DE CALOR POR ACONDICIONAMIENTO DE TIEMPO DE ESTABILIDAD DE HORNO (°C) 1. Molino de rodillos 10 min a 170 C° gránulos de muestra 2. Temperatura del horno: 105 C°		ASTM D2115	≥29
COLOR (Código 05)			
L		ESPECTRO	77,5
a		FOTÓMETRO	0,19
b			-8,36
Transmitancia	(%)	ASTM D-1003	67
Bruma	(%)	ASTM D-1003	16,8
ACONDICIONAMIENTO 1. Iluminar A(D65), 10 2. Placa de 6 mm			

FIG. 8

Tabla 1

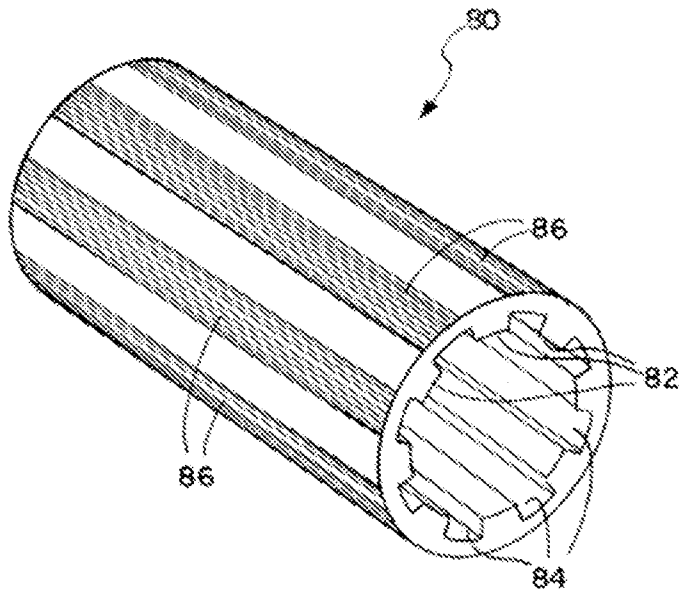


FIG. 9B

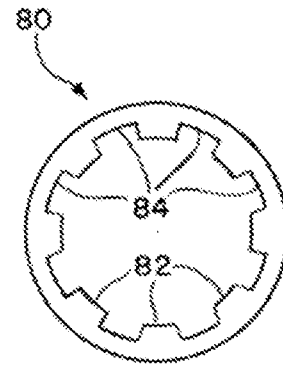


FIG. 9A