

CAPITULO DESCRIPTIVO

1. CAMPO TÉCNICO

La invención se refiere a un sistema implementado por computador y procedimiento para dosificar sustancias líquidas sobre prendas textiles y controlar lavadoras industriales, más específicamente es un dispositivo que se conecta a lavadoras industriales mediante unos aspersores que, por medio del sistema implementado por computador llevan los productos químicos bombeados por el dispositivo de acuerdo a una programación establecida por el usuario. Adicionalmente, el dispositivo se conecta a sensores, variadores y válvulas de la lavadora industrial controlando a todos ellos de acuerdo a una lista de instrucciones establecida por el usuario en el sistema implementado por computador.

2. ANTECEDENTES

Actualmente el sector de lavandería y tintorería textil requiere mejorar la eficiencia y productividad de sus lavadoras industriales para disminuir el consumo de agua, energía y químicos, respondiendo a las regulaciones ambientales que son cada vez más frecuentes en sector. Muchas de estas lavadoras son complejas de operar ya que no tienen ningún tipo de control electrónico que permita automatizar procesos, además de ello, por ser máquinas con más de 10 años de antigüedad o fabricadas con bajas especificaciones, no cuentan con sistemas de dosificación por aspersión, este método de dosificación cada vez se vuelve más indispensable ya que permite trabajar con un bajo consumo de agua y químicos impactando positivamente tanto la eficiencia de la lavadora como la cantidad de desechos contaminantes producidos por la misma.

Existen dispositivos como el descrito en la patente ES2370605B1 que permite ejecutar procesos de suavizado de prendas textiles mediante la dosificación de sustancias químicas por medio de tecnologías de generación de nanoburbujas, la cual permite ahorrar un alto porcentaje de consumo de agua y químicos, sin embargo, este tipo de soluciones no tienen ningún control sobre los demás procesos realizados por una lavadora industrial, exigiendo que los operadores utilicen y monitoreen varios dispositivos dificultando la reproductividad de los procesos y aumentando la posibilidad de errores,

todo esto afecta la eficiencia de la planta de producción, aumenta los costos de operación y deteriora la calidad de las prendas procesadas. Existen otras soluciones que permiten controlar los procesos de una lavadora industrial exceptuando la dosificación por aspersión exigiendo a la lavandería o tintorería adquirir por separado el sistema de aspersión generando los mismos problemas de la solución descrita anteriormente. En la actualidad, desconocemos que exista un dispositivo o sistema implementado por computador que permita solucionar las dos problemáticas mencionadas: dosificación por aspersión y control de los procesos realizados por una lavadora industrial. En resumen, en el mercado se encuentran soluciones que implementan la automatización o el proceso de aspersión, pero en ningún caso solucionan los dos problemas simultáneamente.

La obsolescencia de las lavadoras industriales actuales, la necesidad de los empresarios de alargar la vida útil de las mismas y la creciente demanda por soluciones más amigables con el medio ambiente, nos incentivaron a crear una solución que satisfaga los requerimientos mencionados y que son una necesidad latente de la industria.

3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

De acuerdo a los antecedentes descritos anteriormente, la invención ha se refiere a:

- a. Un método desarrollado por computador para administrar configuraciones de lavado de prendas textiles, donde estas configuraciones contienen: dosificaciones por ingreso de líquido a presión, dosificaciones por aspersión, control de velocidad de motor y control de temperatura.
- b. Un método desarrollado por computador que lee una configuración de lavado y la convierte en instrucciones y señales que son enviadas a un microcontrolador que está conectado a un sistema de aspersión y a los dispositivos eléctricos de una lavadora industrial.
- c. Un sistema desarrollado por computador que gestiona las configuraciones de lavado, permite la ejecución de las mismas activando las entradas y salidas de un microcontrolador garantizando que el proceso se ejecute de acuerdo a las indicaciones de la configuración.

- d. Dispositivo eléctrico y electrónico que comprende un procesador, un microcontrolador, una pantalla táctil, un medio de almacenamiento, un sistema de aspersión y una interface eléctrica conectada a los dispositivos eléctricos del sistema de aspersión y la lavadora industrial. Este dispositivo, cuyo fin es implementar una solución integral de automatización, tendrá instalado un sistema desarrollado por computador para gestionar y ejecutar configuraciones de lavado, contará con un dispositivo wifi que le permitirá llevar, a un dispositivo de almacenamiento remoto, las configuraciones y el resultado de la ejecución de las mismas.

Estos desarrollos, en conjunto, permiten que una lavadora industrial, que no cuenta con un sistema de automatización, se potencialice de tal manera que ejecute automáticamente una configuración de lavado preestablecida. A diferencia de las soluciones actuales, la invención en cuestión, permite configurar conjuntamente procesos de dosificación de líquidos por presión, dosificación de líquidos por aspersión, control de velocidad del motor de la lavadora y control temperatura.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- Figura 1: Presenta el diagrama de flujo del método desarrollado por computador para administrar configuraciones de lavado.
- Figura 2: Presenta el diagrama de flujo del método desarrollado por computador para leer configuraciones de lavado y convertirlas en instrucciones (señales eléctricas) que son enviadas microcontrolador.
- Figura 3: Presenta el diagrama de componentes del sistema para la gestión y ejecución de configuraciones de lavado.
- Figura 4: Presenta diagrama del dispositivo de automatización integral de una lavadora industrial

5. DESCRIPCIÓN DETALLADA

De acuerdo a la Figura 1, el método desarrollado por computador para administrar configuraciones de lavado parte con la acción de un usuario para crear una nueva configuración de lavado (101) identificándola con un nombre (102). Una configuración de lavado está compuesta por instrucciones o pasos que se ingresan de manera secuencial y en el orden en que los ejecutará una lavadora industrial, una vez se ingresen todos los pasos, el usuario guarda la configuración (118). Para ingresar un paso o instrucción a la configuración de lavado se sigue el proceso:

- a. Seleccionar el tipo de instrucción (104), se tienen las opciones: dosificación de líquido por presión (105), dosificación de líquido por aspersion (106), evacuación de líquido (107), control velocidad de motor (108), control de temperatura (109), Ingreso manual de insumos (110)
- b. Ingreso de valores de entrada requeridos de acuerdo al tipo de paso, si el tipo de instrucción es dosificación de líquido por presión (111); se ingresa el producto líquido a dosificar, el repositorio de almacenamiento en el que se encuentra, relación de baño (relación de líquido a dosificar como proporción del peso de la carga en kilos) y el tiempo en el que se dosificará el producto (en minutos). Si el tipo de instrucción es dosificación de líquido por aspersion (112); se ingresa el nombre del producto líquido a dosificar, el repositorio de almacenamiento en el que se encuentra, relación de baño (relación de líquido a dosificar como proporción del peso de la carga en kilos), el caudal (litros/hora) y el tiempo en el que se dosificará el producto (en minutos). Si el tipo de instrucción es evacuación de líquido (113); se ingresa la cantidad de líquido a evacuar de la lavadora (relación proporcional de la carga en kilos del lavado) y el tiempo que tardará la evacuación (en minutos). Si el tipo de instrucción es control velocidad de motor (114); se ingresa la frecuencia (Giros por minuto) y el intervalo de tiempo (en segundos) en el cual se cambiará la orientación del giro, y el tiempo total que girará estar girando el motor (en minutos). Si el tipo de instrucción es control de temperatura (115); se ingresa la temperatura (en grados centígrados) que requiere alcanzar el interior de la lavadora, el tiempo (en minutos) en el cual se aumentará la temperatura hasta alcanzar el objetivo y el tiempo (en minutos) que se requiere mantener dicha temperatura. Si el tipo de instrucción es Ingreso manual de

insumos (116); se ingresa el nombre del insumo a dosificar y la cantidad en gramos requerida por cada kilo de carga.

De acuerdo a la Figura 2, el método desarrollado por computador para leer configuraciones de lavado y convertirlas en señales eléctricas que son enviadas a un microcontrolador, consiste en obtener, como valores de entradas, una configuración de lavado basada en instrucciones secuenciales y seguir el siguiente proceso:

- a. Con antelación al proceso de lectura de configuraciones, el usuario ingresará los datos y parámetros requeridos (201) para que el proceso convierta instrucciones de lavado en señales de entrada/salida del microcontrolador, estos datos son: Los repositorios de almacenamiento de líquido, se asigna un nombre y el pin de salida del microcontrolador; el pin de salida del microcontrolador asignado al sistema de ingreso de líquido a la lavadora, el pin de entrada del microcontrolador asignado al sensor de ingreso de líquido a la lavadora, el pin de salida del microcontrolador asignado al sistema de aspersión de líquidos, el caudal asociado al sistema de aspersión de líquidos, el pin de salida del microcontrolador asignado al sistema de evacuación de líquido, el pin de entrada del microcontrolador asignado al sensor de evacuación de líquido a la lavadora, el pin de salida del microcontrolador asignado al control de velocidad (frecuencia) del motor, el pin de salida del microcontrolador asignado al control de dirección de giro del motor, el pin de entrada asignado al sensor de temperatura de la lavadora y el pin de salida asignado al generador de calor de la lavadora.
- b. El usuario selecciona una configuración de lavado (202)
- c. El usuario ingresa la carga (en kilos) de prendas a lavar (203)
- d. Se Lee de forma secuencial las instrucciones de la configuración de lavado (204)
- e. Para cada una de las instrucciones leídas, se enviará o leerá información de los pines del microcontrolador de la siguiente manera: Si la instrucción leída corresponde a dosificación de líquido por presión (205), el método desarrollado por computador calculará cuanto tiempo (en segundos) activará el pin de ingreso de líquido (206) por cada minuto transcurrido de tal manera que ingrese la cantidad requerida de líquido durante el tiempo asignado en la instrucción, dicho cálculo se hace de la siguiente manera: ante todo se calcula el caudal activando el pin de ingreso de líquido a la lavadora durante un intervalo de tiempo de 9 a 10 segundos, se obtendrá la cantidad de líquido dosificado leyendo los datos

entregados por pin de ingreso de líquidos, el caudal se calcula dividiendo la cantidad leída (en mililitros) entre 10 (segundos), el resultado se multiplica por 60 y luego se divide por 1000 obteniendo el caudal en litros/hora; la cantidad total a dosificar se calcula multiplicando el peso de la carga (kg) por la relación de baño entregada por la instrucción, para calcular cuantos segundos, para cada minuto transcurrido, se activará el pin de ingreso de líquido a la lavadora, se divide cantidad de líquido a dosificar (en litros) entre el número total de minutos, el resultado de esta operación corresponde a la cantidad de litros a dosificar por cada minuto, con esta información, el pin del microcontrolador correspondiente al ingreso de líquido de la lavadora se activará, cada minuto, el tiempo necesario (segundos) para dosificar los litros correspondientes: $(\text{cantidad a dosificar por minuto} / \text{caudal por minuto}) * 60$. Si la instrucción leída corresponde a dosificación de líquido por aspersión (207), el método desarrollado por computador calculará cuanto tiempo (en segundos) activará el pin de aspersión (208) por cada minuto transcurrido de tal manera que ingrese la cantidad requerida de producto durante el tiempo asignado en la instrucción, para ello, primero se calcula la cantidad total a dosificar multiplicando el peso de la carga (kg) por la relación de baño entregada por la instrucción, con el caudal ingresados en los parámetros (201) y la cantidad a dosificar, se calculará cuantos segundos, para cada minuto transcurrido, se activará el pin de aspersión, este cálculo corresponde a dividir cantidad de líquido a dosificar (en litros) entre el número total de minutos, el resultado de esta operación corresponde a la cantidad de litros a dosificar por cada minuto, con esta información, el pin del microcontrolador correspondiente al ingreso de líquido de la lavadora se activará, cada minuto, el tiempo necesario (segundos) para dosificar los litros correspondientes: $(\text{cantidad a dosificar por minuto} / \text{caudal por minuto}) * 60$. Si la instrucción leída corresponde a evacuación de líquido (209), el método desarrollado por computador calculará cuanto tiempo (en segundos) se activará el pin de evacuación (210) de tal manera que se evacúe la cantidad requerida de líquido durante el tiempo asignado en la instrucción, para ello, primero se calcula la cantidad total a evacuar multiplicando el peso de la carga (kg) por la relación entregada por la instrucción, se calcula el caudal activando el pin de ingreso de líquido a la lavadora durante un intervalo de tiempo de 9 a 10 segundos, se obtendrá la cantidad de líquido dosificado leyendo los datos

entregados por pin de ingreso de líquidos, el caudal se calcula dividiendo la cantidad leída (en mililitros) entre 10 (segundos), el resultado se multiplica por 60 y luego se divide por 1000 obteniendo el caudal en litros/hora; se divide la cantidad a evacuar entre el tiempo requerido y el resultado el tiempo que se mantendrá activado el pin de evacuación. Si la instrucción leída corresponde a control velocidad de motor (211), el método desarrollado por computador enviará, al pin de control de velocidad (212), la señal equivalente a la frecuencia asignada a la instrucción, y mantendrá dicha señal durante el tiempo asignado en la instrucción, durante este intervalo de tiempo, cada que transcurra el número de segundos asignados, en la instrucción, al cambio de giro (dirección), se activa (si se encuentra desactivado) o se desactiva (si se encuentra activado) el pin del microcontrolador correspondiente al control de dirección de giro. Si la instrucción leída corresponde a control de temperatura (213), el método desarrollado por computador leerá temperatura entregada por el pin del microcontrolador correspondiente al sensor de temperatura (214), mientras ésta esté en un valor igual o superior al valor leído en la instrucción, el método desarrollado por computador mantiene inactivo el pin asignado al generador de calor, si al inicio del proceso la temperatura es menor al valor leído en la instrucción, se calcula cuanto se aumentará la temperatura por minuto dividiendo la diferencia entre la temperatura y la requerida entre el número de minutos indicados por la instrucción para alcanzar la temperatura final, este valor se utilizará para dejar activo el pin asignado al generador de calor, cada que inicie un minuto, leyendo repetidamente el pin asignado al sensor de temperatura, se desactiva el pin una vez se alcance la temperatura calculada así: $\text{temperatura inicial} + (\text{número de minutos transcurridos} * \text{temperatura a aumentar por minuto})$, una vez la temperatura alcance el valor requerido, el método desarrollado por computador mantendrá el pin inactivo hasta que se alcance el tiempo total indicado por la instrucción. Si la instrucción no corresponde a las acciones descritas anteriormente (215), el método desarrollado por computador no ejercerá ninguna acción sobre el microcontrolador ya que no es requerido.

De acuerdo a la Figura 3, el sistema informático de gestión y ejecución de configuraciones de lavado consiste en la integración varios métodos desarrollados por

computador cuyo funcionamiento conjunto permite solucionar, desde el punto de vista computacional, las necesidades básicas de automatización de una lavadora industrial. A continuación se detalla el flujo de información entre los componentes del sistema:

- a. Componente de administración de configuraciones de lavado (301), su función es crear y almacenar configuraciones de lavado e interactúa con dispositivo de almacenamiento (302) en donde quedarán almacenadas las configuraciones. El sistema Informático se encargará de presentar al usuario las opciones requeridas para interactuar con el componente.
- b. El componente de lectura y ejecución de configuraciones de lavado (303), controlado por el sistema informático, se encargará de presentar al usuario las configuraciones incluidas en el dispositivo de almacenamiento (302) y una vez seleccionada una de ellas entregará las instrucciones al componente (303) encargado de convertir dichas instrucciones en señales eléctricas dirigidas a los pines de entrada y salida de un microcontrolador (304), el cual controlará un sistema de aspersión y los componente eléctricos de una lavadora industrial. En caso de que alguna de las instrucciones, o parte de ella, no requiera interactuar con el microcontrolador, el sistema informático presentará a usuario por medio de la pantalla táctil (305) el ingreso o visualización de datos correspondiente.
- c. El sistema informático se encargará de presentar en la pantalla táctil (305) todos los formularios que requieran ingreso de datos por parte del usuario así como las alertas y el estado de ejecución de las configuraciones de lavado.
- d. El sistema informático, por medio de un dispositivo de comunicaciones (306), almacenará en un repositorio remoto (307) resultado de cada una de las configuraciones ejecutadas: Nombre de configuración, fecha/hora inicio, fecha/hora inicio de cada instrucción, fecha/hora fin de cada instrucción, valores asignados a cada instrucción, fecha/hora de fin del proceso.
- e. El sistema informático presentará al usuario (308), un estimado de ahorro de tiempo y producto de los procesos por aspersión y la disminución impacto ambiental generado por dicha tecnología

De acuerdo a la Figura 4, el Dispositivo de Automatización Integral de una lavadora industrial, consiste en un dispositivo que contiene componentes mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos e informáticos que conectados de la

forma adecuada solucionan de forma integral las necesidades básicas de automatización de una lavadora industrial incluyendo la dosificación por aspersión que es una tecnología cada vez más necesaria en un sector económico que requiere eficiencia de procesos, ahorro de costos y reducción de desechos contaminantes. Los componentes del dispositivo estarán integrados así: Un sistema de gestión de configuraciones de lavado desarrollado por computador (401) compuesto por: un computador (403), un medio de almacenamiento (405), una pantalla táctil (402), un microcontrolador (404), un dispositivo de comunicaciones (406) y los siguientes componentes informáticos: administrador de configuraciones de lavado que utiliza un medio de almacenamiento (405) para almacenar dichas configuraciones, un componente informático que, a partir de la lectura de una configuración de lavado, envía señales eléctricas a un microcontrolador (404) para su ejecución almacenando resultado en un dispositivo de almacenamiento remoto utilizando el dispositivo de comunicaciones (406). Dado que las lavadoras susceptibles de automatizar con el dispositivo en mención no cuentan con un sistema de aspersión, el dispositivo contiene todos los componentes necesarios para realizar la dosificación por aspersión (407) a partir de señales eléctricas enviadas por el microcontrolador (404), el sistema de está compuesto por: válvulas eléctricas (408) que al ser energizadas permiten el paso de líquidos almacenados en un tanques externos (409), bomba neumática (410) que se encarga de llevar líquido a una línea de aspersores (411) y es alimentada por el líquido proveniente de un tanque (409) y una entrada de aire a presión (412) accionada por una válvula eléctrica (413); y una línea de uno o varios aspersores accionados por aire a presión (412) que reciben el líquido bombeado y son accionados por válvulas eléctricas, una (414) recibe líquido de la bomba (410) y otra (515) recibe aire desde el compresor.