

Lo reivindicado es:

1. Un sensor óptico de fluido que comprende:

un cuerpo que define una cámara y que tiene una o más aberturas para permitir que un fluido entre en la cámara;

una fuente de luz acoplada ópticamente a la cámara y configurada para emitir luz dentro de la cámara; y

un detector acoplado ópticamente a la cámara y configurado para recibir luz de la cámara, en el que el detector mide una intensidad de una o más longitudes de onda de la luz recibida por el detector;

la fuente de luz y el detector se colocan de tal manera que, cuando el fluido está dispuesto dentro de la cámara, la luz emitida por la fuente de luz pasa dentro ya través del fluido dispuesto en la cámara antes de ser recibido por el detector.

2. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 1, en el que el detector y la fuente de luz están colocados uno frente al otro; en donde la luz emitida desde la fuente de luz viaja a lo largo de un camino generalmente lineal desde la fuente de luz, a través del fluido en la cámara, y hacia el detector.

3. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 1, que comprende además un reflector.

4. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 3, donde la fuente de luz y el detector están posicionados en un primer lado de la cámara y el reflector está posicionado en un segundo lado de la cámara, en donde cuando el fluido está

dispuesto dentro de la cámara, la luz emitida desde la fuente de luz viaja a través del fluido en la cámara, se refleja fuera del reflector y viaja hacia el detector.

5. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 1, en el que la fuente de luz y el detector están aislados de manera fluida del fluido por un miembro transparente colocado entre la fuente de luz y la cámara; en donde el miembro transparente permite que la luz de la fuente de luz pase a través del fluido.

6. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 1, que comprende además al menos un sensor de temperatura para medir una temperatura de la fuente de luz o una temperatura de fluido.

7. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 1, que comprende además:

un procesador;

uno o más módulos de memoria acoplados comunicativamente al procesador; e

instrucciones legibles por la máquina almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sensor óptico de fluido realice al menos lo siguiente cuando sea ejecutado por el procesador:

transmitir una señal de control a la fuente de luz para hacer que la fuente de luz emita luz IR a la cámara;

recibir luz IR en el detector;

procesar la luz IR recibida en el detector para determinar la intensidad de la luz IR recibida;

comparar la intensidad de la luz IR recibida con una intensidad de umbral; y determinar que hay un fluido presente si la intensidad de la luz IR recibida es menor que la intensidad de umbral de la luz IR.

8. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 1, que comprende además:

un procesador;

uno o más módulos de memoria acoplados comunicativamente al procesador; e

instrucciones de máquina legibles almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sensor óptico de fluido pueda llevar a cabo al menos lo siguiente cuando son ejecutadas por el procesador:

transmitir una señal de control a la fuente de luz para hacer que la fuente de luz emita luz visible en la cámara;

recibir luz visible en el detector;

procesar la luz recibida para determinar la longitud de onda y la información de intensidad de la luz recibida;

comparar la información de longitud de onda e intensidad de la luz recibida con uno o más perfiles de fluido almacenados en uno o más módulos de memoria; y

determinar un tipo de fluido del fluido en la cámara basándose en la comparación.

9. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 8, que comprende además las instrucciones de máquina legibles almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sensor pueda realizar al menos lo siguiente cuando son ejecutadas por el procesador:

transmitir una señal de control a la fuente de luz para hacer que la fuente de luz emita luz UV en la cámara con el fin de hacer que el fluido haga fluorescente la luz visible;

recibir luz visible en el detector;

procesar la luz recibida para determinar la longitud de onda y la información de intensidad de la luz recibida;

comparar la información sobre la longitud de onda y la intensidad de la luz recibida con uno o más perfiles de fluido almacenados en uno o más módulos de memoria, en donde cada uno de los uno o más perfiles de fluido comprende información sobre una o más propiedades fluorescentes del fluido; y

determinar un tipo de fluido del fluido en la cámara basándose en la comparación.

10. El sensor óptico de fluido de la reivindicación 9, que comprende además las instrucciones de máquina legibles almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sensor óptico de fluido pueda llevar a cabo al menos lo siguiente cuando son ejecutadas por el procesador:

recibir una señal de temperatura de un sensor de temperatura; y

ajustar los perfiles de fluido almacenados en uno o más módulos de memoria o la longitud de onda y la información de intensidad de la luz recibida en función de la señal de temperatura.

11. Un sistema de protección cruzada que comprende:

un vehículo de transporte de producto que comprende un compartimiento de tanque para contener un producto líquido;

una válvula acoplada al compartimiento del tanque, la válvula regula un flujo de producto líquido desde el compartimiento del tanque y tiene un estado de bloqueo normal;

el sensor óptico de fluido de la reivindicación 1 colocado para contactar con el producto líquido almacenado en el compartimiento del tanque;

un conector de entrega del tanque acoplado de manera fluida a un lado de distribución de la válvula, el conector de entrega del tanque que comprende un lector

de etiquetas del tanque para interrogar una etiqueta del tanque acoplado a un tanque de distribución separado del vehículo de transporte del producto para recuperar un tipo de líquido almacenado codificado en la etiqueta del tanque, en donde el tipo de líquido almacenado es indicativo de un tipo de producto líquido en el tanque de distribución; y

un controlador del sistema acoplado comunicativamente a la válvula, el sensor óptico de fluido y el conector de suministro del tanque, el controlador del sistema comprende un procesador y uno o más módulos de memoria acoplados comunicativamente al procesador.

12. El sistema de protección de cruce de la reivindicación 11, que comprende además las instrucciones de máquina legibles almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sensor pueda realizar al menos lo siguiente cuando son ejecutadas por el procesador:

determinar un tipo de líquido transportado basado en una salida del sensor óptico de fluido;

recibir la señal de tipo líquido almacenada transmitida por el conector de entrega del tanque;

determinar el tipo de líquido almacenado en base a la señal del tipo de líquido almacenado;

comparar el tipo de líquido transportado con el tipo de líquido almacenado;

mantenga la válvula en el estado de bloqueo normal cuando el tipo de líquido almacenado y el tipo de líquido transportado no coincidan para evitar el flujo de producto líquido desde el compartimiento del tanque; y

pasar la válvula del estado de bloqueo normal al estado de desbloqueo cuando el tipo de líquido almacenado y el tipo de líquido transportado coincidan, lo que permite el flujo de producto líquido desde el compartimiento del tanque.

13. Un sensor de combustible que comprende:

una fuente de luz acoplable ópticamente a un volumen cerrado y configurada para emitir espectros de luz IR, visible y UV;

un detector acoplable ópticamente al volumen cerrado y configurado para emitir una señal proporcional a una intensidad de una o más longitudes de onda de IR o luz visible recibida por el detector;

un procesador;

uno o más módulos de memoria acoplados comunicativamente al procesador; e

instrucciones legibles por la máquina almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sensor de combustible realice al menos lo siguiente cuando lo ejecuta el procesador:

enviar una señal de control a la fuente de luz para hacer que la fuente de luz emita luz visible en el espacio cerrado y emita luz UV en el espacio cerrado;

recibir luz visible en el detector;

procesar la luz recibida para determinar la longitud de onda y la información de intensidad de la luz recibida; y

determine un tipo de fluido del fluido en la cámara a partir de la longitud de onda y la información de intensidad para la luz recibida.

14. El sensor óptico de combustible de la reivindicación 13, que comprende además un reflector, en el que la fuente de luz y el detector están colocados en un lado de la cámara y el reflector está colocado en otro lado de la cámara para reflejar la luz emitida desde la fuente de luz hacia el detector.

15. El sensor óptico de la reivindicación 13, en el que la luz emitida desde la fuente de luz o luz fluorescente por el fluido viaja a través del fluido dispuesto dentro de la cámara antes de ser recibida por el detector.

16. El sensor óptico de la reivindicación 13, que comprende además:
- un procesador;
 - uno o más módulos de memoria acoplados comunicativamente al procesador; e
 - instrucciones legibles por la máquina almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sensor de combustible realice al menos lo siguiente cuando lo ejecuta el procesador:
 - enviar una señal de control a la fuente de luz para hacer que la fuente de luz emita luz UV a la cámara con el fin de hacer que el fluido emita fluorescencia en la luz visible;
 - recibir luz visible en el detector;
 - procesar la luz recibida para determinar la longitud de onda y la información de intensidad de la luz recibida;
 - comparar la información sobre la longitud de onda y la intensidad de la luz recibida con uno o más perfiles de fluido almacenados en uno o más módulos de memoria; y
 - determinar un tipo de fluido del fluido en la cámara basándose en la comparación, en donde cada uno de los perfiles de fluido comprende información sobre una o más propiedades fluorescentes del fluido.
17. Un sistema de sensor óptico que comprende:
- una fuente de luz configurada para emitir luz UV en un fluido;
 - un detector configurado para medir intensidades de una o más longitudes de onda de luz visible fluorescente por el fluido en respuesta a la luz UV emitida por la fuente de luz;
 - un procesador;

uno o más módulos de memoria acoplados comunicativamente al procesador; y

las instrucciones de máquina legibles almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sistema de sensor óptico pueda llevar a cabo al menos lo siguiente cuando son ejecutadas por el procesador:

transmitir una señal de control a la fuente de luz para hacer que la fuente de luz emita la luz ultravioleta en el fluido para hacer que el fluido emita fluorescencia;

recibir luz visible en el detector;

procesar la luz recibida para determinar la longitud de onda y la información de intensidad de la luz recibida;

comparar la información sobre la longitud de onda y la intensidad de la luz recibida con uno o más perfiles de fluido almacenados en uno o más módulos de memoria, en donde cada uno de uno o más perfiles de fluido comprende información sobre una o más propiedades fluorescentes del fluido; y
determinar un tipo de fluido del fluido basado en la comparación.

18. Un sistema de protección cruzada que comprende:

un vehículo de transporte de producto que comprende un compartimiento de tanque para contener un producto líquido;

una válvula acoplada al compartimiento del tanque, la válvula regula un flujo de producto líquido desde el compartimiento del tanque y tiene un estado normalmente bloqueado;

un sensor óptico de fluido posicionado para entrar en contacto con el producto líquido almacenado en el compartimiento del tanque, comprendiendo el sensor óptico de fluido:

un cuerpo que define una cámara y que tiene una o más aberturas para permitir que el producto líquido entre en la cámara;

una fuente de luz acoplada ópticamente a la cámara y configurada para emitir luz dentro de la cámara;

un detector acoplado ópticamente a la cámara y configurado para recibir luz de la cámara;

en donde el detector mide la intensidad de una o más longitudes de onda de la luz recibida por el detector, y la fuente de luz y el detector se colocan de tal manera que, cuando el fluido está dispuesto dentro de la cámara, la luz pasa dentro ya través del fluido dispuesto dentro de la cámara antes siendo recibido por el detector;

un conector de entrega del tanque acoplado de manera fluida a un lado de distribución de la válvula, el conector de entrega del tanque que comprende un lector de etiquetas del tanque para interrogar una etiqueta del tanque acoplado a un tanque de distribución separado del vehículo de transporte del producto para recuperar un tipo de líquido almacenado codificado en la etiqueta del tanque , en donde el tipo de líquido almacenado es indicativo de un tipo de producto líquido en el tanque de distribución; y

un controlador del sistema acoplado comunicativamente a la válvula, el sensor óptico de fluido y el conector de suministro del tanque, el controlador del sistema comprende un procesador y uno o más módulos de memoria.

19. El sistema de protección de cruce de la reivindicación 18, que comprende además las instrucciones de máquina legibles almacenadas en uno o más módulos de memoria que hacen que el sistema de protección de cruce para llevar a cabo al menos lo siguiente cuando son ejecutadas por el procesador:

determinar un tipo de líquido transportado basado en una salida del sensor óptico de fluido;

recibir la señal de tipo líquido almacenada transmitida por el conector de entrega del tanque;

determinar el tipo de líquido almacenado en base a la señal del tipo de líquido almacenado;

comparar el tipo de líquido transportado con el tipo de líquido almacenado;

mantener la válvula en el estado de bloqueo normal cuando el tipo de líquido almacenado y el tipo de líquido transportado no coincidan para evitar el flujo de producto líquido desde el compartimiento del tanque; y

pasar la válvula del estado de bloqueo normal al estado de desbloqueo cuando el tipo de líquido almacenado y el tipo de líquido transportado coincidan, lo que permite el flujo de producto líquido desde el compartimiento del tanque.

20. El sistema de protección cruzada de la reivindicación 18, en el que la válvula es una válvula de control.

21. El sistema de protección cruzada de la reivindicación 18, que comprende además un mecanismo de bloqueo acoplado al conector de suministro del tanque, el mecanismo de bloqueo que comprende una palanca de bloqueo con una posición de bloqueo y una posición de desbloqueo, el mecanismo de bloqueo asegura mecánicamente el conector de suministro del tanque al tanque de distribución cuando la palanca de bloqueo está en la posición de bloqueo.

22. El sistema de protección cruzada de la reivindicación 21, que comprende además un sensor de bloqueo para detectar si la palanca de bloqueo está en la posición de bloqueo o en la posición de desbloqueo.

23. El sistema de protección cruzada de la reivindicación 18, en el que la alimentación al lector de etiquetas del tanque solo se proporciona cuando la palanca de bloqueo está en la posición bloqueada.

24. El sistema de protección cruzada de la reivindicación 18, en el que el detector y la fuente de luz del sensor óptico de fluido están colocados uno frente al otro; en donde la luz emitida desde la fuente de luz viaja a lo largo de un camino generalmente lineal desde la fuente de luz, a través del producto líquido en la cámara, y hacia el detector.

25. El sistema de protección cruzada de la reivindicación 18, en el que el sensor óptico de fluido comprende además un reflector.

26. El sistema de protección cruzada de la reivindicación 25, en el que la fuente de luz y el detector del sensor óptico de fluido se colocan en un primer lado de la cámara y el reflector se coloca en un segundo lado de la cámara, en el que cuando el producto líquido está dispuesto dentro de la cámara, la luz emitida por la fuente de luz viaja a través del producto líquido en la cámara, se refleja en el reflector y viaja hacia el detector.