

Reivindicaciones solicitud de patente Núm. 14.155.193

Respuesta a examen de fondo Enero de 2017

1. Un medidor de flujo que comprende:
 - un acoplador acoplado con una cámara de goteo;
 - un miembro de soporte acoplado con el acoplador;
 - un sensor de imagen que tiene un campo de inspección y acoplado con el miembro de soporte, en donde el sensor de imagen se posiciona para inspeccionar la cámara de goteo dentro del campo de inspección;
 - un patrón de fondo acoplado al miembro de soporte en el extremo opuesto del sensor de imagen relativo a la cámara de goteo y dentro del campo de la inspección del sensor de imagen, el patrón de fondo posicionado de tal modo que la cámara de goteo ésta entre el patrón de fondo y el sensor de imagen; y
 - un procesador acoplado con el sensor de imagen para recibir datos de imagen del mismo, en donde el procesador se configura para calcular un parámetro del liquido dentro de la cámara de goteo usando distorsión del patrón de fondo causada por el liquido tal como se indica por los datos de imagen, en donde la distorsión puede inspeccionarse dentro del campo de inspección del sensor de imagen por el sensor de imagen.
2. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el parámetro es uno de un tipo de formación del liquido, un volumen del liquido, y una forma del liquido.
3. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el procesador determina una existencia de una condición de flujo libre usando la distorsión del patrón de fondo causada por el liquido tal como se indica por los datos de imagen.
4. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el patrón de fondo es un arreglo de líneas que tiene un ángulo relativo a una abertura de la cámara de goteo cuando se inspecciona desde el sensor de imagen usando los datos de imagen.
5. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el procesador determina si existe una condición de flujo libre cuando el liquido causa que el arreglo de líneas cambie ángulos por distorsión causada por el liquido cuando está en la condición de flujo libre tal como se inspecciona dentro del campo de inspección del sensor de imagen.
6. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una memoria no transitoria, legible por procesador en comunicación operativa con el procesador, en donde la memoria no transitoria, legible por procesador incluye un conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador configurado para ejecución por el procesador, donde el conjunto operativo de instrucciones ejecutables por

procesador, cuando se ejecutan por parte del procesador, controla la operación del procesador.

7. Un medidor de flujo, que comprende:

un acoplador adaptado para acoplarse con una cámara de goteo;

un miembro de soporte operativamente acoplado con el acoplador;

un sensor de imagen que tiene un campo de inspección y operativamente acoplado con el miembro de soporte, en donde el sensor de imagen se posiciona para inspeccionar la cámara de goteo dentro del campo de inspección; y

un procesador operativamente acoplado con el sensor de imagen para recibir datos de imagen del mismo, en donde el procesador compara una imagen de los datos de imagen con una imagen de referencia para calcular un parámetro del líquido dentro de la cámara de goteo.

8. Un aparato, que comprende:

un acoplador (16) adaptado para acoplarse con una cámara de goteo (4);

un miembro de soporte (17) operativamente acoplado con el acoplador;

un sensor de imagen (11) que tiene un campo de inspección y esta operativamente acoplado con el miembro de soporte, en donde el sensor de imagen se posiciona para inspeccionar la cámara de goteo dentro del campo de inspección;

una válvula (6) configurada para acoplarse con un tubo de fluido en comunicación fluida con la cámara de goteo, en donde la válvula se configura para regular el flujo a través del tubo de fluido para de esta manera regular el flujo de fluido a través de la cámara de goteo;

un procesador (75) operativamente acoplado con el sensor de imagen para recibir datos de imagen del mismo, en donde el procesador se configura para:

capturar una pluralidad de imágenes de la cámara de goteo usando el sensor de imagen;

calcular una velocidad de crecimiento de volumen de la gota dentro de la cámara de goteo usando la pluralidad de imágenes;

recibir un punto de referencia correspondiente a una velocidad de flujo de fluido a través del tubo de fluido;

ajustar un sistema de control de acuerdo con la velocidad calculada de crecimiento de volumen de la gota para alcanzar el punto de referencia; y

generar una señal de control desde el sistema de control a un activador de la válvula para controlar la activación de la válvula de acuerdo con el sistema de control ajustado.

9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además una memoria no transitoria, legible por procesador que tiene un conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador almacenadas en la misma, la memoria no transitoria, legible por procesador está en comunicación operativa con un procesador de

modo que el conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador controla la operación del procesador.

10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además una memoria no transitoria, legible por procesador, legible por parte del procesador, en donde la memoria no transitoria, legible por procesador incluye un conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador almacenadas en la misma, configuradas para causar que el procesador, cuando se ejecutan: capture la pluralidad de imágenes de la cámara de goteo usando el sensor de imagen; calcule la velocidad de crecimiento de volumen de la gota dentro de la cámara de goteo usando la pluralidad de imágenes; recibir el punto de referencia correspondiente a la velocidad de flujo de fluido a través del tubo de fluido; ajustar el sistema de control de acuerdo con la velocidad deseada de crecimiento de volumen de la gota para alcanzar el punto de referencia, y generar la señal de control desde el sistema de control a un activador para controlar la activación de la válvula de acuerdo con el sistema de control ajustado.

11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el sistema de control es un sistema de control proporcional-integral, derivado, un sistema de control proporcional-integral, un sistema de control proporcional-derivado, un sistema de control proporcional, un sistema de control integral, un sistema de control de red neural, un sistema de control de lógica difusa, y un sistema de control “todo o nada.”

12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el sistema de control correlaciona la velocidad calculada de crecimiento de volumen de la gota con el flujo de fluido a través del tubo de fluido.

13. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende: un miembro curvado, elongado de soporte elásticamente deformable y que tiene un primer y un segundo extremos; y

un miembro opuesto de soporte configurado para posicionar el tubo de fluido contra el miembro curvado, elongado de soporte, entre el primer y segundo extremos, en donde la deformación del miembro curvado, elongado de soporte, mediante el movimiento del primer y segundo extremos uno hacia el otro, reduce un volumen interno del tubo de fluido,

en donde el activador se configura para mover el primer y segundo extremos uno hacia el otro.

14. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende: un primer miembro de soporte elongado que define una longitud; y

un segundo miembro de soporte elongado que define una longitud, en donde la longitud del segundo miembro de soporte elongado esta dispuesta en relación especial

con la longitud del primer miembro de soporte elongado para cooperar con el primer miembro de soporte elongado para comprimir el tubo de fluido,

en donde el activador está en enganche mecánico con uno del primer y segundo miembro de soporte elongados para activar el primer y el segundo miembros de soporte elongados uno hacia el otro para comprimir de esta manera el tubo de fluido dispuesto entre los mismos para regular el flujo de fluido dentro del tubo de fluido, en donde la activación del activador activa el primer y el segundo miembros de soporte elongados para regular el flujo de fluido dentro del tubo de acuerdo con una curva sigmoidea aproximada.

15. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende:

un primer miembro de soporte elongado que define una longitud, y

un segundo miembro de soporte elongado que define una longitud, en donde la longitud del segundo miembro de soporte elongado está dispuesta en relación espacial con la longitud del primer miembro de soporte elongado para cooperar con el primer miembro de soporte elongado para comprimir el tubo de fluido,

en donde el activador está en enganche mecánico con uno del primer y segundo miembro de soporte elongados para activar el primer y el segundo miembros de soporte elongados uno hacia otro para comprimir de esta manera el tubo de fluido dispuesto entre los mismos para regular el flujo de fluido dentro del tubo, en donde la activación del activador activa el primer y el segundo miembros de soporte elongados para regular el flujo de fluido del tubo de fluido de acuerdo con una curva aproximadamente de Gompertz.

16. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende: un primer miembro de soporte elongado que define una longitud; y

un segundo miembro de soporte elongado que define una longitud, en donde la longitud del segundo miembro de soporte elongado está dispuesta en relación espacial con la longitud del primer miembro de soporte elongado para cooperar con el primer miembro de soporte elongado para comprimir el tubo de fluido,

en donde el activador está en enganche mecánico con uno del primer y segundo miembro de soporte elongados para activar el primer y el segundo miembros de soporte elongados, uno hacia el otro, para comprimir de esta manera el tubo de fluido dispuesto entre los mismos para regular el flujo de fluido dentro del tubo de fluido, en donde la activación del activador activa el primer y el segundo miembros de soporte elongados para regular el flujo de fluido dentro del tubo de acuerdo con una función logística generalizada aproximada.

17. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende: un primer miembro de soporte que forma uno de un arco, una pluralidad de arcos, una curva, una pluralidad de curvas, una figura arqueada, una pluralidad de figuras arqueadas, una figura que tiene forma de S una figura que tiene forma de C, una figura convexa, una

pluralidad de figuras convexas, una figura cóncava, y una pluralidad de figuras convexas;
y

un segundo miembro de soporte dispuesto en relación espacial con el primer miembro de soporte para cooperar con el primer miembro de soporte para comprimir el tubo de fluido a lo largo de una longitud del tubo de fluido al menos sustancialmente mayor que el diámetro del tubo de fluido,

en donde el activador está en enganche mecánico con uno del primer y segundo miembro de soportes para activar el primer y segundo miembro de soportes uno hacia el otro para comprimir de esa manera el tubo de fluido dispuesto entre los mismos para regular el flujo de fluido dentro del tubo de fluido, en donde la activación del activador activa el primer y segundo miembro de soporte para regular el flujo de fluido dentro del tubo de fluido de acuerdo con una función no lineal aproximada.

18. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende:

un miembro curvado, elongado de soporte, elásticamente deformable y que tiene primero y segundo extremos; y

un miembro opuesto de soporte configurado para definir un conducto con el miembro curvado, elongado de soporte, en donde el conducto se define entre el miembro curvado, elongado de soporte y el miembro opuesto, en donde el tubo de fluido se dispone dentro del conducto y la deformación del miembro curvado, elongado de soporte, mediante el movimiento del primer y segundo extremos uno hacia el otro, reduce un volumen interno del tubo de fluido dentro del conducto.

19. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula es una válvula de tubo Bourdon inverso acoplado con el tubo de fluido para regular el fluido fluyendo a través de la trayectoria de fluido del tubo de fluido.

20. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende:

un primer miembro flexible; y

un segundo miembro flexible operativamente acoplado con el primer miembro flexible, en donde:

el tubo de fluido está dispuesto entre el primer y segundo miembro flexibles, el primer y segundo miembro flexible se configuran para doblarse y de esta manera regular el flujo de fluido que pasa a través del tubo de fluido, y el activador se acopla con al menos un primer extremo del primer miembro flexible y un segundo extremo del primer miembro flexible.

21. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende: un primer miembro con forma de C que define superficies internas externas; y un segundo miembro con forma de C que define superficies internas y externas;

en donde:

una de la superficie exterior del primer miembro con forma de C y la superficie interna del segundo miembro con forma de C se configura para recibir el tubo de fluido,

la superficie interna del segundo miembro con forma de C está dispuesta en relación espaciada con la superficie exterior del primer miembro con forma de C, y

el activador se acopla con el primer y segundo miembros con forma de C para doblar el primer y segundo miembros con forma de C para comprimir el tubo de fluido.

22. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende:

una primera lámina flexible; y

una segunda lámina flexible operativamente acoplada con la primera lámina flexible;

en donde:

la primera y la segunda láminas flexibles se configuran para recibir el tubo de fluido entre ambas,

la primera y la segunda láminas flexibles se configura para doblarse y de esta manera regular el flujo de fluido que pasa a través del tubo de fluido, y

el activador se acopla con la primera y la segunda laminas flexibles para regular el flujo de fluido que pasa a través del tubo de fluido.

23. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende: un primer miembro con forma curvada que define superficies internas y externas; y un segundo miembro con forma curvada que define superficies interna y externas,

en donde:

la superficie interna del segundo miembro con forma curvada está dispuesta en relación espaciada con la superficie exterior del primer miembro con forma curvada con el tubo de fluido dispuesto entre el primer miembro y segundo miembros con forma curvada, y

el activador se acopla con el primer y segundo miembros con forma curvada para doblar el primer y segundo miembro con forma curvadas para de esta manera regular el flujo de fluido dentro del tubo de fluido.

24. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende:

un primer miembro con forma curvada que define superficies internas y externas, el primer miembro con forma curvada que tiene primero y segundo miembros receptores en extremos opuestos del primer miembro con forma curvada; y

un segundo miembro con forma curvada que define superficies internas y externas, el segundo miembro con forma curvada que tiene primero y segundo sujetadores en extremos opuestos del segundo miembro con forma curvada,

en donde:

el primer miembro receptor del primer miembro con forma curvada se configura para enganchar el primer sujetador del segundo miembro con forma curvada,

el segundo miembro receptor del primer miembro con forma curvada se configura para enganchar el segundo sujetador del segundo miembro con forma curvada , y el activador se acopla con el primer y segundo miembros con forma curvada para doblar el primer y segundo miembro con forma curvadas para regular el flujo de fluido dispuesto entre los mismos.

25. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende: un primer miembro curvado, elongado de soporte elásticamente deformable y que tiene primero y segundo extremos; y

un segundo miembro curvado, elongado de soporte, elásticamente deformable y que tiene primero y segundo extremos, en donde el segundo miembro curvado, elongado de soporte, se configura para posicionar el tubo de fluido contra el primer miembro curvado, elongado de soporte, se configura para posicionar el tubo de fluido contra el primer miembro curvado, elongado de soporte, en donde la deformación del primer y segundo miembros curvados, elongados de soporte mediante el movimiento del primer y segundo extremos del primer miembro curvado, elongado de soporte, uno hacia el otro, reduce un volumen interno del tubo de fluido;

un primer conector acoplado con el primer extremo del primer miembro curvado, elongado de soporte y acoplado con el primer extremo del segundo miembro curvado, elongado de soporte,

un segundo conector acoplado con el segundo extremo del primer miembro curvado, elongado de soporte y acoplado con el segundo extremo del segundo miembro curvado, elongado de soporte, en donde el segundo conector define un agujero;

un miembro conector que tiene un extremo acoplado con el primer conector y otro extremo configurado para inserción dentro del agujero del segundo conector y otro extremo configurado para inserción dentro del agujero del segundo conector, en donde el miembro conector define una barra roscada al menos a lo largo de una porción de la misma; y

una perilla que tiene una rueda dentada configurada para ajustarse sobre el miembro conector cuando se mueve desde el otro extremo del miembro conector hacia el extremo del miembro conector, en donde la perilla está configurada además para enganchar la barra roscada del miembro conector, en donde el activador se acopla con la perilla para hacer girar la perilla.

26. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende: una base que define un agujero configurado para recibir el tubo de fluido,

una pluralidad de dedos que tiene cada uno un extremo acoplado a una base; y

un anillo configurado para deslizarse desde la base y a lo largo de la pluralidad de dedos, en donde el movimiento del anillo desde la base comprime los dedos contra el tubo de fluido, en donde el anillo se configura para bloquearse por fricción contra la pluralidad de dedos en donde el activador se acopla con el anillo para deslizar el anillo.

27. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende:
un miembro con forma cónica que tiene una superficie para envolver el tubo de fluido alrededor del mismo; y
un miembro complementario configurado para enganchar el miembro con forma cónica para comprimir el tubo,
en donde el activador se configura para comprimir el miembro con forma cónica contra el miembro complementario, para comprimir de esta manera el tubo de fluido.
28. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el sistema de control se implementa en hardware.
29. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el sistema de control se implementa por parte de un amplificador operacional.
30. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además una memoria no transitoria, legible por procesador, en donde:
el sistema de control es implementado por un conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador configurado para ejecución por parte de un procesador,
el conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador se almacena en la memoria no transitoria, legible por procesador, y
la memoria no transitoria, legible por procesador está en comunicación operativa con el procesador para comunicar de modo operativo el conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador al procesador para ejecución por parte de un procesador.
31. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el punto de referencia se compara con la velocidad de crecimiento de volumen de la gota para ajustar el sistema de control.
32. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el punto de referencia se compara con la velocidad de crecimiento de volumen de la gota para determinar una señal de error.
33. El aparato de acuerdo con la reivindicación 32, en donde la señal de error es la diferencia entre el punto de referencia y la velocidad de crecimiento de volumen de la gota.
34. El aparato de acuerdo con la reivindicación 33, en donde la señal de error se hace pasar a través de un aparato de procesamiento de señales para generar la señal de salida.
35. El aparato de acuerdo con la reivindicación 34, en donde el aparato de procesamiento de señales implementa un controlador proporcional-integral derivado con un parámetro de aumento distinto de cero.

36. Un medidor de flujo, que comprende:

- un acoplador acoplado a una cámara de goteo;
- un miembro de soporte operativamente acoplado con el acoplador;
- un primer sensor de imagen que tiene un primer campo de inspección y está acoplado operativamente con el miembro de soporte, en donde el primer sensor de imagen se posiciona para inspeccionar la cámara de goteo dentro del primer campo de inspección;
- una válvula en comunicación fluida con la cámara de goteo;
- un patrón de fondo que tiene un arreglo de líneas posicionado dentro del campo de inspección del primer sensor de imagen en donde la cámara de goteo está entre el primer sensor de imagen y el patrón de fondo; y
- un procesador operativamente acoplado con el primer sensor de imagen, en donde el procesador lleva a cabo lo siguiente:
 - recibe primeros datos de imagen desde el primer sensor de imagen, y
 - suministra una imagen de fondo; y
 - determina que existe una condición libre de flujo mediante:
 - comparar la imagen de fondo con los primeros datos de imagen; y
 - determinar que el líquido distorsiona el arreglo de líneas al cambiar los ángulos.

37. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 36, comprende además un segundo sensor de imagen que tiene un segundo campo de inspección y está acoplado operativamente con el miembro de soporte, en donde el segundo sensor de imagen se posiciona para inspeccionar la cámara de goteo dentro del segundo campo de inspección, en donde el procesador recibe segundos datos de imagen desde el segundo sensor de imagen, en donde el procesador está configurado para determinar una existencia de la condición libre de flujo usando los primeros y segundos datos de imagen.

38. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 36, comprende además un transceptor configurado para su comunicación con un cliente supervisor.

39. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 38, en donde el transceptor está configurado para comunicar al cliente supervisor uno de los datos libres de detección de flujo, datos de cálculo de la velocidad del flujo, datos de control, y datos de exposición.

40. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 36, en donde la válvula comprende:

- un miembro de soporte elongado, curvado que se deforma elásticamente y tiene primero y segundo extremos; y

- un miembro de soporte opuesto configurado para posicionar un tubo contra el miembro de soporte elongado, curvado entre el primero y el segundo extremos, en donde

la deformación del miembro de soporte elongado, curvado por el movimiento del primero y segundo extremos uno hacia el otro reduce una sección transversal interna a lo largo de una longitud del tubo.

41. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde la válvula comprende además un activador acoplado al miembro de soporte elongado, curvado para deformar el miembro de soporte elongado, curvado mediante el movimiento del primero y segundo extremos uno hacia el otro por la acción del activador.

42. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 41, en donde el actuador, el miembro de soporte elongado, curvado, y el miembro de soporte opuesto están configurados para regular el flujo de fluido por la acción del activador de acuerdo con una curva Gompertz.

43. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 42, en donde el activador está configurado además para hacer actuar el primero y segundo extremos uno hacia el otro a lo largo de una porción predeterminada de la curva Gompertz para regular el flujo de fluido.

44. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 41, en donde el activador, el miembro de soporte elongado, curvado, y el miembro de soporte opuesto están configurados para regular el flujo del fluido mediante la acción del activador de acuerdo con una curva sigmoide.

45. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 44, en donde el activador está configurado además para hacer actuar el primero y segundo extremos uno hacia el otro a lo largo de una porción predeterminada de la curva sigmoide.

46. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde el miembro de soporte elongado, curvado es semirrígido.

47. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde el miembro de soporte elongado, curvado consiste esencialmente de un material elástico.

48. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde el miembro de soporte elongado, curvado es un miembro de soporte elongado, arqueado.

49. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde el miembro de soporte elongado, curvado tiene forma de C.

50. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde la válvula comprende además un miembro de conexión elongado acoplado operativamente al primero y segundo extremos del miembro de soporte elongado, curvado.

51. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 50, que además comprende un activador acoplado al miembro de conexión elongado y al miembro de soporte elongado, curvado para aplicar una fuerza de expansión hacia afuera para de este modo deformar el primero y segundo extremos de los miembros de soporte elongados, curvados uno hacia el otro.

52. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 51, en donde el activador es un tornillo guía, y una perilla está acoplada al tornillo guía para accionar el tornillo guía.

53. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde el miembro de soporte opuesto es otro miembro de soporte elongado, curvado.

54. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 53, en donde el miembro de soporte elongado, curvado está dispuesto paralelo al otro miembro de soporte elongado, curvado a lo largo de una porción sustancial del mismo.

55. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 53, en donde:
el miembro de soporte elongado, curvado define una longitud, y
el otro miembro de soporte elongado, curvado define una longitud y la longitud del otro miembro de soporte elongado, curvado está dispuesta aproximadamente paralela respecto de la longitud del miembro de soporte elongado, curvado.

56. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 53, en donde la válvula comprende además un activador acoplado operativamente al miembro de soporte elongado, curvado en sus primero y segundo extremos, y al otro miembro de soporte elongado, curvado en sus primero y segundo extremos, en donde la acción del activador hace que los primero y segundo extremos del miembro de soporte elongado, curvado se acerquen uno hacia el otro y hacen que los primero y segundo extremos del otro miembro de soporte elongado, curvado se acerquen uno hacia el otro causando así una reducción en la distancia entre el miembro de soporte elongado, curvado y el otro miembro de soporte elongado, curvado comprimiendo así el tubo.

57. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde:
el miembro de soporte elongado, curvado define una longitud, y
el miembro de soporte opuesto está dispuesto ortogonalmente de la longitud a lo largo de una porción del mismo.

58. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde el miembro de soporte elongado, curvado incluye una pluralidad de crestas dispuestas en este para enganchar el tubo.

59. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde el miembro de soporte opuesto incluye una pluralidad de crestas dispuestas en este y configuradas para enganchar el tubo.

60. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 40, en donde el miembro de soporte elongado, curvado incluye un reborde que se extiende desde una longitud del mismo y está configurado para sujetar el tubo.

61. El medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 35, en donde el procesador está configurado para hacer actuar la válvula de acuerdo con el parámetro del líquido en una configuración de retroalimentación.

62. Un sistema que comprende:

- una cámara de goteo;

- una línea de fluido acoplada a la cámara de goteo;

- un acoplador adaptado para acoplarse a la cámara de goteo;

- un miembro de soporte acoplado operativamente al acoplador;

- un primer sensor de imagen que tiene un primer campo de inspección y está acoplado operativamente con el miembro de soporte, en donde el primer sensor de imagen se posiciona para inspeccionar la cámara de goteo dentro del primer campo de inspección;

- una válvula acoplada operativamente con la línea de fluido;

- un patrón de fondo que tiene un arreglo de líneas posicionadas dentro del campo de inspección del primer sensor de imagen;

- un procesador operativamente acoplado con el primer sensor de imagen, en donde:

- el procesador está configurado para recibir primeros datos de imagen desde el primer sensor de imagen, y

- el procesador está configurado para determinar si existe una condición libre de flujo dentro de la cámara de goteo usando los primeros datos de imagen mediante examinar una distorsión del patrón de fondo que causa un cambio en el ángulo del arreglo de líneas como se encontraban dentro de los primeros datos de imagen.

63. El sistema de acuerdo con la reivindicación 62, comprende además un cliente supervisor configurado para comunicar los datos con el procesador.

64. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el aparato comprende además el sistema de control y en donde el sistema de control correlaciona la velocidad calculada de crecimiento en volumen de la gota con el flujo de fluido por el tubo de fluido.

65. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende:
el activador;

un miembro de soporte elongado, curvado que define una longitud; y

un segundo miembro de soporte elongado, curvado que define una longitud, en donde el segundo miembro de soporte elongado, curvado está dispuesto en una relación espaciada con la longitud del miembro de soporte elongado, curvado para cooperar con el primer miembro de soporte elongado, curvado para comprimir el tubo de fluido,

en donde el activador es un acople mecánico con uno entre el primero y el segundo miembros de soporte elongados, curvados para hacer actuar al primero y segundo miembros de soporte elongados, curvados uno hacia el otro para así comprimir el tubo de fluido dispuesto entre estos para regular el flujo de fluido dentro del tubo de fluido, en donde la activación del activador active los primero y segundo miembros de soporte elongados, curvados para regular el flujo de fluido dentro del tubo de acuerdo con una curva sigmoide aproximada, curva de Gompertz, o una función logística generalizada.

66. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la válvula comprende:
el activador;

un primer miembro en forma de curva que define superficies interior y exterior; y

un segundo miembro en forma de curva que define superficies interior y exterior;

en donde:

la superficie interior del segundo miembro en forma de curva se dispone en relación espaciada con la superficie exterior del primer miembro en forma de curva con el tubo de fluido dispuesto entre el primero y el segundo miembros en forma de curva, y

el activador está acoplado al primero y al segundo miembros en forma de curva para doblar al primero y al segundo miembros en forma de curva para así regular el flujo de fluido dentro del tubo de fluido.

67. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el punto de ajuste es comparado con la velocidad de crecimiento en volumen de la gota para ajustar el sistema de control; en donde el punto de ajuste se compara con la velocidad de crecimiento de volumen de la gota para determinar una señal de error; en donde la señal de error es la diferencia entre el punto de referencia y la velocidad de crecimiento en volumen de la gota; en donde la señal de error se pasa por un aparato procesador de señales para generar una señal de salida; y en donde el aparato procesador de señales implementa un controlador proporcional-integral-derivado con un parámetro de ganancia diferente a cero.

68. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el procesador determina una existencia de una condición libre de flujo usando la pluralidad de imágenes.

69. El aparato de acuerdo con la reivindicación 68, que comprende además un patrón de fondo (19) posicionado dentro del campo de inspección del sensor de imagen en donde la cámara de goteo está entre el sensor de imagen y el patrón de fondo.

70. El aparato de acuerdo con la reivindicación 69, en donde el procesador calcula un parámetro usando la pluralidad de imágenes mediante analizar una distorsión del patrón de fondo causada por el líquido dentro del campo de inspección de acuerdo con lo visualizado por el sensor de imagen.

71. El aparato de acuerdo con la reivindicación 70, en donde el patrón de fondo es un arreglo de líneas (85) que tienen un ángulo relativo con una abertura de la cámara de goteo cuando es visualizado desde el sensor de imagen dentro del campo de inspección usando la pluralidad de imágenes.

72. El aparato de acuerdo con la reivindicación 71, en donde el procesador determina que una condición libre de flujo existe cuando el líquido hace que el arreglo de líneas cambie los ángulos por la distorsión causada por el líquido cuando la condición libre de flujo según se visualiza dentro del campo de inspección desde el sensor de imagen.

73. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el procesador está configurado para:

- seleccionar una región de interés del sensor de imagen;
- determinar si un pixel del sensor de imagen se encuentra dentro de la región de interés;
- activar una luz del fondo (18) si el pixel del sensor de imagen está dentro de la región de interés; y
- exponer el pixel de la imagen del sensor.

74. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, el cual comprende además una luz acoplada al miembro de soporte y adaptada para iluminar el sensor de imagen para exponer al sensor de imagen de modo que el campo de inspección del sensor de imagen visualice al menos parcialmente por lo menos una porción de la cámara de goteo, en donde el procesador está configurado para:

- capturar una imagen que incluya una imagen de la cámara de goteo usando el sensor de imagen que tiene un campo de inspección que incluye la cámara de goteo;
- sustraer la imagen de una imagen de fondo para así generar una imagen diferencia;
- convertir cada pixel de la imagen diferencia en un valor verdadero si un valor absoluto de un pixel respectivo sobrepasa un umbral predeterminado o en un valor falso si el valor absoluto del pixel respectivo es menor que el umbral predeterminado:

sumar cada fila de la imagen diferencia convertida para generar una pluralidad de valores de suma, en donde cada valor de suma de la pluralidad de valores de suma corresponde a una fila respectiva de la imagen diferencia convertida; y
examinar la pluralidad de valores de suma.

75. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el procesador se configura para:

capturar una imagen de la cámara de goteo;
posicionar una plantilla dentro de la imagen capturada en una primera posición;
promediar los píxeles dentro de la plantilla para determinar un primer promedio;
mover la plantilla a una segunda posición;
promediar los píxeles dentro de la plantilla para determinar un segundo promedio;
determinar que la plantilla esté localizada en un borde de una gota si una diferencia entre el segundo promedio y el primer promedio es mayor que un valor umbral predeterminado; y
correlacionar la segunda posición con un volumen de la gota.