

REIVINDICACIONES

1. Una línea de producción de llenado y sellado de envases para producir una presión final deseada de contenidos líquidos dentro de los envases durante las velocidades variables de la línea de producción, que comprenden:

un llenador de envases configurado para recibir envases fabricados por equipos de fabricación y llenar los envases con contenido líquido;

un sistema de dosificación de criógeno configurado para agregar un volumen de un gas líquido a los contenidos líquidos;

un sellador de envases configurado para sellar los envases y atrapar el contenido de gas líquido y líquido, de manera que la vaporización del gas líquido aporta la presión final deseada de contenido de líquido dentro de los envases; y

una primera línea de comunicación por la cual el llenador de envases pasa información al sistema de dosificación de criógeno sobre los próximos cambios en la velocidad de producción, el sistema de dosificación de criógeno ajusta el volumen del gas líquido de acuerdo con la información.

2. La línea de producción de la reivindicación 1, en la que el gas líquido comprende un criógeno.

3. La línea de producción de la reivindicación 1, en donde una segunda línea de comunicación por la cual el sistema de dosificación de criógeno pasa información de retroalimentación al llenador de envases.

4. La línea de producción de la reivindicación 1, en la que el contenido líquido comprende una bebida no carbonatada, tal como agua, jugo, té y similares.

5. La línea de producción de la reivindicación 1, en la que el gas líquido comprende nitrógeno líquido.

6. La línea de producción de la reivindicación 1, en donde la información incluye cualquiera de una tasa de cambio en la velocidad, una duración del cambio en la velocidad, una sincronización de la dosis de criógeno, una duración de una dosificación de criógeno individual, una duración entre la dosificación y el sellado de cada envase, y similares.

7. La línea de producción de la reivindicación 6, en la que el sistema de dosificación de criógeno utiliza la información para calcular la duración de la dosificación de criógeno necesaria para producir la presión final deseada dentro de los envases.

8. La línea de producción de la reivindicación 6, en la que el llenador de envases calcula la duración de la dosificación de criógeno requerida para producir la presión final deseada dentro de los envases y luego pasa la información resultante al sistema de dosificación de criógeno a través de la primera línea de comunicación.

9. La línea de producción de la reivindicación 8, en la que la duración de la dosificación de criógeno se calcula como una función lineal de la duración entre la dosificación y el sellado de los envases.

10. La línea de producción de la reivindicación 1, en la que la información de retroalimentación incluye cualquiera de una sincronización de la dosis de criógeno, una duración de la dosis de criógeno y similares.

11. La línea de producción de la reivindicación 1, en la que el llenador de envases y el sistema de dosificación de criógeno realizan cada uno una parte de los cálculos necesarios para producir la presión final deseada y luego intercomunican la información resultante entre sí a través de la primera y la segunda línea de comunicación.

12. La línea de producción de la reivindicación 1, en la que al menos el llenador de envases comprende un controlador lógico programable (PLC) configurado para procesar instrucciones almacenadas en un medio legible por máquina no transitorio, como una memoria.

13. La línea de producción de la reivindicación 12, en donde el PLC incorporado en el llenador de envases procesa las instrucciones almacenadas para hacer que la línea de producción de

llenado y sellado del envase realicen operaciones para producir la presión final deseada dentro de los envases.

14. La línea de producción de la reivindicación 1, en la que cualquiera del llenador de envases, del sistema de dosificación de criógeno, o del sellador de envases, comprende un PLC e intercomunicación por medio de al menos la primera y segunda línea de comunicación para producir la presión final deseada dentro de los envases.

15. La línea de producción de la reivindicación 14, en donde cualquiera del llenador de envases, del sistema de dosificación de criógeno, o del sellador de envases que comprende un PLC, puede estar conectado a una red de área local (LAN).

16. La línea de producción de la reivindicación 15, en la que la primera y la segunda línea de comunicación comprenden conexiones físicas cableadas que transmiten un protocolo de comunicación establecido, como RS-232, Ethernet TCP / IP y similares.

17. La línea de producción de la reivindicación 15, en la que la primera y la segunda línea de comunicación comprenden conexiones inalámbricas, tales como Wi-Fi, Bluetooth u otras conexiones inalámbricas similares.

18. La línea de producción de la reivindicación 14, en la que el PLC incorporado en cualquiera del llenador de envases, del sistema de dosificación de criógeno, o del sellador de envases se pueden configurar para permitir la interacción humana, de manera que la línea de producción de sellado y llenado de envases se pueda cambiar en un modo operativo manual.

19. Un método para producir una presión final deseada de contenidos líquidos dentro de envases durante velocidades de línea de producción variables, que comprende:

configurar un llenador de botellas para llenar los envases con el contenido líquido y obtener información sobre la velocidad de la línea de producción;

calibrar un controlador lógico programable (PLC) para determinar la duración de la dosificación de criógeno en función de la velocidad de la línea de producción, estando el PLC acoplado al llenador de botellas;

calcular la duración próxima de la dosificación de criógeno necesaria para producir la presión final deseada en función de la velocidad de la línea de producción próxima;

pasar la próxima duración de la dosificación de criógeno a un sistema de dosificación de criógeno; y

sellar los envases para atrapar el criógeno y el contenido líquido, de modo que la vaporización del criógeno aporte la presión final deseada del contenido líquido dentro de los envases.

20. El método de la reivindicación 19, en el que la calibración comprende el desarrollo de una relación lineal entre la duración de la dosificación de criógeno y la duración que transcurre entre la dosificación de criógeno y el sellado de las botellas de PET.

21. El método de la reivindicación 20, en el que el desarrollo comprende al menos operar la línea de producción a una primera velocidad constante y una segunda velocidad constante, siendo la segunda velocidad constante mayor que la primera velocidad constante, ajustando la duración de la dosificación de criógeno durante cada una de las la primera y la segunda velocidades constantes de modo que se produzca la presión final deseada dentro de los envases y el uso de las duraciones de la dosificación de criógeno para aplicar la relación lineal para prácticamente todas las velocidades de la línea de producción.

22. El método de la reivindicación 21, en donde el cálculo comprende identificar la velocidad de la línea de producción próxima, determinar una duración correspondiente entre la dosificación de criógeno y el sellado de los envases, y calcular una duración correspondiente de la dosificación de criógeno que aporta la presión final del contenido de líquido a los envases.