

Campo tecnológico

La presente invención se ubica en el campo de la automatización industrial aplicada a procesos de manipulación, sujeción y embalaje de productos vegetales o estructuralmente alargados, particularmente en sistemas mecatrónicos de postcosecha y acondicionamiento. Integra conocimientos y tecnologías de las áreas de mecatrónica, control automático, diseño mecánico, neumática, robótica de asistencia, procesamiento agrícola y sistemas embebidos.

Específicamente, la invención hace parte del dominio de los dispositivos automáticos de manipulación y tratamiento de productos delicados o perecederos, donde se busca reducir la intervención manual y estandarizar operaciones que requieren precisión, repetitividad y cuidado en el manejo. Su enfoque permite aplicaciones en líneas de producción agroindustriales, floricultura, horticultura, y otras áreas donde la hidratación, sujeción y presentación de estructuras vegetales forma parte del proceso productivo o logístico.

Antecedentes de la invención

Comúnmente, las flores frescas cortadas se envían desde la cosecha a mayoristas y/o vendedores en contenedores donde se agrupan y disponen en varias capas, con los tallos de un ramo opuestos a los de otro. Como alternativa, se pueden utilizar dispositivos para transportar flores, como una funda de plástico donde se coloca un ramo o cada flor entre capas de relleno, como papel de periódico o papel triturado; un contenedor cónico de papel con varias aberturas espaciadas en forma de lágrima para sujetar los tallos; una tira continua enrollada para aislar las flores; cubiertas de papel flexibles para proteger los pétalos; fundas de cartón para los tallos; y envoltorios impermeables que cubren los tallos de las flores. Sin embargo, estos dispositivos, si bien son útiles para proteger las flores, no proporcionan un suministro de agua eficiente para hidratarlas y prolongar su vida.

Como consecuencia del transporte sin agua, las flores suelen llegar deshidratadas a los mayoristas y/o minoristas. Para hidratarlas y prolongar su vida, los tallos se podan periódicamente y se colocan en agua en un refrigerador, lejos de la luz solar directa, poco después de llegar al punto de venta.

Para transportar las flores, los tallos pueden colocarse en viales individuales llenos de agua, en un jarrón con agua, en una bolsa de plástico con agua sujeta a los tallos o, en algunos casos, simplemente transportar un arreglo floral sin ningún tipo de hidratación.

Sin embargo, no existe un dispositivo o método sencillo, fácil de usar, inocuo y económico para cubrir cada tallo y garantizar que cada flor recién cortada esté hidratada durante el envío al por mayor y/o la entrega desde un punto de venta al cliente. Además, no existe ningún dispositivo ni método que hidrate los tallos de ramos de flores frescas cortadas que se sostienen con la mano y que, al mismo tiempo, garantice que el agua no gotee ni se derrame del ramo, ni que este no requiera almacenarse en un jarrón o cubo con agua.

Aunque existen tecnologías avanzadas para mejorar la hidratación y conservación de flores, no se han identificado sistemas que automaticen específicamente el proceso de colocar bolsas de agua en los tallos individuales. Algunos desarrollos relevantes incluyen:

- **OptiBoost de OptiCept Technologies:** Utiliza una combinación de infusión al vacío y nanotecnología para introducir soluciones nutritivas en los tejidos de las flores, mejorando su hidratación y prolongando su vida útil. Este sistema trata grandes volúmenes de flores simultáneamente, pero no se enfoca en la aplicación individual de bolsas de agua en los tallos [.opticept.se](https://www.opticept.se)
- **Dispositivos de hidratación de tallos:** Algunas patentes describen envoltorios absorbentes que retienen líquidos y se aplican manualmente a los tallos para mantener la hidratación durante el transporte. Sin embargo, estos métodos siguen siendo manuales y no automatizan el proceso [.patents.justia.com](https://patents.justia.com)

En resumen, aunque hay avances en la mejora de la hidratación y conservación de flores, no se han encontrado sistemas que automaticen la colocación de bolsas de agua en los tallos individuales.

Proceso Tradicional de Hidratación de Tallos

Actualmente, el proceso de hidratación de tallos en la industria florícola se realiza manualmente y consta de los siguientes pasos:

1. **Preparación de bolsas:** Los operarios llenan manualmente pequeñas bolsas plásticas con agua.
2. **Aplicación al tallo:** Cada bolsa se coloca en la base del tallo de la flor.
3. **Fijación:** La bolsa se asegura al tallo utilizando cauchos o resortes para mantenerla en su lugar durante el transporte.

Este método requiere una gran cantidad de mano de obra y expone a los trabajadores a condiciones húmedas, lo que puede generar fatiga y afectar la eficiencia del proceso.

Breve descripción de las graficas

- Contenedor de bolsa y tallo (**Fig. 1**)

- Agujero centrador de tallos marcación **(1.1)**
 - Terminación superior circular convexa de centrado de hilo **(1.2)**
 - Switch normalmente abierto de inicio de ciclo **(1.3)**
 - Sensor de presencia **(1.4)**
- Obturador de sujeción de tallo y bolsa **(Fig. 2)**
 - Tapa superior **(2.1)**
 - Guía de émbolos de dientes **(2.2)**
 - Dientes con embolo **(2.3)**
 - Tapa inferior con guías de dientes **(2.4)**
 - Servomotor 0° a 360° **(2.5)**
- Tambor de hilo de sujeción de calibres entre 3-0, 4-0, 5-0, 6-0, 7-0, 8-0, 9-0, 10-0, 11-0, y 12-0. **(Fig. 3)**
 - Rodamiento **(3.1)**
 - Eje tambor principal **(3.2)**
- Sistema de sujeción y corte de hilo **(Fig. 4)**
 - Garras **(4.1)**
 - Soporte garras **(4.2)**
 - Servomotor 0° a 360° de apertura y cierre de garras **(4.3)**
 - Cremallera dentada portante de soporte servo y garras **(4.4)**
 - Servomotor 0° a 360° elevador de cremallera con piñón **(4.5)**
 - Soporte base servomotor elevador **(4.6)**
 - Base principal cremallera **(4.7)**
- Tambor giratorio principal **(Fig. 5)**
 - Disco superior **(5.1)**
 - Ejes de separación de discos **(5.2)**
 - Disco inferior **(5.3)**
 - Base principal con polea **(5.4)**
- Conjunto de transmisión de movimiento **(Fig. 6)**
 - Polea motriz acanalada **(6.1)**
 - Caja reductora motor **(6.2)**
 - Motor DC de entre 1/32 HP hasta 1/4 HP **(6.3)**
 - Rodamientos base principal de tambor **(6.4)**
 - Base principal con polea **(6.5)**
- Cilindro neumático doble efecto **(Fig. 7)**
 - Camisa principal **(7.1)**
 - vástago **(7.2)**
 - Soporte cilindro **(7.3)**
 - Embolo **(7.4)**
- Encintador **(Fig. 8)**
 - Soporte superior **(8.1)**
 - Piñón guía cinta y tallo **(8.2)**
 - Resorte de presión de guía **(8.3)**
 - Soporte inferior **(8.4)**
 - Guía piñón, tallo y cinta **(8.5)**
- Eje principal de la maquina **(Fig. 9)**
 - Eje con ranuras **(9.1)**
 - Pin eje de crank base principal rodamiento superior **(9.2)**
 - Pin eje de crank base principal rodamiento inferior **(9.3)**
 - Pin eje de crank polea conducida base principal **(9.4)**
- Ensamble total **(Fig. 10)**

Descripción detallada de la invención

La presente invención corresponde a un sistema automatizado diseñado para optimizar el proceso de hidratación, sujeción y encintado de tallos florales, particularmente en entornos agroindustriales. El sistema integra de forma coordinada mecanismos mecánicos, neumáticos y electrónicos, garantizando precisión en cada ciclo de operación y contribuyendo a mejorar la productividad y las condiciones laborales en el sector.

El proceso inicia en el **contenedor de bolsa y tallo (Fig. 1)**, vaso diseñado con un soporte interior centrado **(1.1)** y con una terminación en la parte superior de forma circular convexa **(1.2)** con diámetro mínimo en la parte más alta de entre el 60% y 85% que permite ser guía del hilo en donde se aloja el tallo con diámetro de entre 2 mm y 20 mm posibilitando un perfecto centrado al ubicar una bolsa con agua con diámetro de entre 1 cm a 10 cms y posicionar el tallo floral de forma vertical. Este módulo cuenta con un **switch normalmente abierto (1.3)** que detecta la presencia de la bolsa, y un **sensor réflex o ultrasónico o infrarrojo (1.4)** que confirma la correcta posición del tallo. Esta verificación activa la secuencia automática del sistema, asegurando que todas las condiciones iniciales estén dadas para iniciar el ciclo.

Una vez posicionado el tallo, entra en acción el **obturador de sujeción (Fig. 2)**, un mecanismo guiado por un **servomotor con piñón (2.5)**, el cual desplaza un conjunto de guías **(2.2)** que sujetan firmemente el tallo. Este sistema evita movimientos durante las siguientes operaciones y asegura un centrado perfecto para el encintado. La integración de este elemento es esencial para mantener la precisión en el amarre y posterior encintado del tallo.

Paralelamente, el **carrete de hilo enresortado (Fig. 3)**, ubicado en un soporte específico del **contenedor giratorio principal (Fig. 5)**, provee el hilo necesario para sujetar la bolsa al tallo. El carrete cuenta con un sistema de tensión regulable que permite mantener la fuerza constante durante el desenrollado, garantizando un amarre uniforme sin dañar el tallo ni la bolsa.

El hilo es guiado hasta la zona de sujeción mediante un sistema de canalización integrado al contenedor giratorio **(1.2)**, donde actúan las **pinzas de sujeción y corte (Fig. 4)**. Estas pinzas son controladas por un **servomotor (4.3)** que acciona un mecanismo de apertura y cierre **(4.1-4.2-4.3)**, que asegura el hilo sin dañarlo. El servomotor coordina tanto la sujeción del hilo como su corte una vez finalizado el amarre.

Todo este conjunto **(Fig.4)** se organiza en torno al **tambor giratorio principal (Fig. 5)**, que es el núcleo móvil del sistema. El cual integra una **polea y guía para el hilo (5.4)**, puntos de sujeción para el carrete, y sensores como un **final de carrera** y un **sensor de posición** que permiten al sistema determinar con precisión los momentos adecuados para rotar o detener el contenedor. Su movimiento está impulsado por un conjunto de transmisión de movimiento **(Fig. 6)** mediante una polea motriz acanalada **(6.1)**, que permite una rotación controlada y continua durante el ciclo. El encintado final del tallo se realiza mediante un **cilindro neumático de doble efecto (Fig. 7)**, activado por una electroválvula de control, que desplaza el **Encintador (Fig. 8)**, que funciona a través de un Soporte superior **(8.1)** y un piñón guía cinta y tallo **(8.2)** Guía piñón, tallo y cinta **(8.5)**, el cual permite avanzar la

cinta y efectuar un corte preciso con una cuchilla incorporada, asegurando una presentación estética y firme del tallo.

Finalmente, toda la estructura y los sistemas móviles se organizan alrededor del **eje base principal (Fig. 9)**. Este eje central actúa como soporte estructural para el contenedor giratorio y aloja en su parte inferior la base del motor, permitiendo la rotación precisa del conjunto y alineando cada componente en su posición exacta de trabajo.

El sistema logra ejecutar de manera automática el proceso completo: desde la detección y sujeción del tallo, pasando por el amarre de la bolsa con líquido, hasta el encintado final. Esta invención representa una solución altamente eficiente para el sector floricultor, reduciendo el esfuerzo manual, mejorando la precisión del embalaje y garantizando condiciones óptimas para la conservación de los tallos durante su transporte y comercialización.