

El sistema de distribución de material: un elemento importante en la producción

Por B W Bohn, director general de Joachim Uhing KG GmbH & Co, Mielkendorf, Alemania

Descripción general

Casi todos los procesos productivos o de elaboración de alambre y cable terminan con la fase de enrollado y, por lo tanto, los productos entran en contacto con un sistema de distribución de material.

Aunque se puede pensar que la distribución del producto a enrollar en la bobina es una operación poco importante, ésta sigue determinando el éxito de muchas de las operaciones siguientes.

Aumento de la velocidad de avance: la velocidad cada vez mayor de los materiales requiere que el desenrollado de las bobinas durante las operaciones sucesivas sea uniforme, y esto se obtiene solamente si la fase de distribución de material es realizada con la debida precisión durante el enrollado.

Desenrollado sin traqueteo: los procesos que requieren fuerzas de tiro bajas y constantes exigen un enrollado de calidad y, por consiguiente, un sistema de distribución de material altamente eficiente.

Protección de los materiales a enrollar: para evitar o reducir los daños de la superficie de los productos, es necesario que la distribución de material se realice con cuidado, con una separación mínima entre los distintos estratos enrollados.

Generación de modelos de enrollado especiales: un sistema de distribución de material adecuado es indispensable, especialmente en caso de modelos de enrollado especiales requeridos por la producción o necesarios por razones ópticas.

Enrollado en bobinas cónicas, bicónicas y asimétricas: estas formas de bobinas evitan que el carrete quede colapsado cuando está de pie y permiten desenrollar fácilmente el material en un lado de la brida.

Mejor estabilidad de la bobina para enrollado sin brida: la distribución de material con paso elevado (avance por rotación de la bobina) permite generar fuerzas de tracción hacia la parte mediana del carrete y evita daños potenciales al carrete durante el transporte, por ejemplo.

Reducción de tiempos muertos: una bobina perfectamente enrollada puede contener mayor cantidad de material reduciendo los tiempos muertos por sustitución de carretes vacíos.

Incentivos de venta: un modelo de enrollado perfecto da la idea de un producto de alta calidad; esto es válido no sólo para el material enrollado, sino también para la máquina que se vende.

Variantes

Los sistemas de distribución de material con dispositivos de control exclusivamente mecánicos y electrónicos son los más usados, mientras que las soluciones neumáticas y electromecánicas son menos frecuentes.

Los componentes principales de los sistemas de distribución de material controlados electrónicamente son elementos de movimiento mecánico (accionamiento por correa o cadena de distribución, o accionamiento por husillo roscado, un motor de accionamiento adecuado, un codificador para detectar la velocidad de la bobina, un controlador, dispositivos de entrada de datos y cables de conexión.

Las ventajas, que dependen de la configuración, son las siguientes:

- tiempos de cambio breves, si se pueden cargar programas; en particular, esto es importante para enrolladores que llenan varias bobinas;
- el uso de sensores permite la regulación automática de las dimensiones de las bobinas;

- además, durante el enrollado se pueden controlar también los parámetros siguientes: ancho de distribución de material, valor de desviación del enrollado, tiempo de inversión, paso de distribución de material y todos los diámetros de los materiales.

Las desventajas comprenden:

- los gastos;
- la presencia de operadores capacitados;
- la presencia de especialistas en caso de averías;
- la tendencia a tener averías cuando se usan con trenzadoras (contactos deslizantes);
- los sensores ópticos que monitorizan la bobina tienden a ensuciarse a menudo.

Los sistemas de distribución de material mecánicos pueden ser clasificados en general como sistemas rígidos o más o menos flexibles. Normalmente son accionados directamente por el eje de la bobina, permitiendo una fácil correlación entre velocidad de la bobina y velocidad de distribución del material. Además de los accionamientos por correa, los accionamientos con husillo roscado son los más usados en este caso como elementos de accionamiento.

Las ventajas y las desventajas dependen mucho del sistema usado, pero se pueden hacer algunas consideraciones generales.

Ventajas:

- costos bajos;
- tecnología simple;
- no se requiere personal capacitado para el funcionamiento y la reparación;
- son sistemas a prueba de fallo, incluso en ambientes difíciles.

Desventajas:

- flexibilidad limitada;
- el control directo con sensores no es posible;



- el sistema de distribución de material con accionamiento forzado aumenta los requisitos de par de torsión del accionamiento de enrollado.

En el grupo de sistemas de distribución de material mecánicos hay importantes diferencias que dependen del sistema usado.

El sistema de distribución de material con correa se basa en el hecho de que los segmentos de una correa rotativa tienen exactamente las mismas velocidades pero direcciones opuestas de avance.

Hay un mecanismo de sujeción, puesto entre las dos poleas de la correa, instalado en un carro, que sirve también para guiar el material. Este mecanismo conecta alternativamente el carro a los segmentos opuestos de la correa, proporcionando un movimiento recíprocante.

Ventajas:

- presenta una forma constructiva simple;
- la velocidad es exactamente idéntica en ambas direcciones de avance;
- necesita poco mantenimiento;
- el ancho de distribución puede ser regulado.

Desventajas:

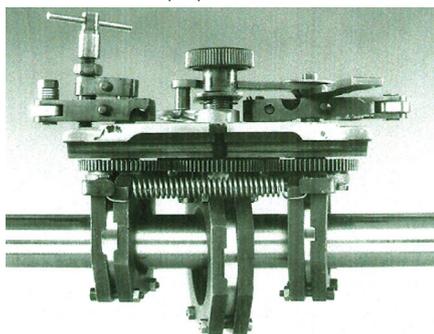
- se requiere una guía adicional para el carro;
- los puntos de inversión son imprecisos dado que el cambio entre la fase con sujeción y sin sujeción no puede ser determinado claramente;
- no hay el ajuste directo del paso.

Accionamientos roscados con accionamiento forzado

Ejemplos frecuentes de esta categoría son los tornillos con roscas cruzadas y tornillos de inversión.

Tornillos con roscas cruzadas: el husillo presenta un roscado hacia la derecha

▼ *El principio de los anillos rotatorios ("rolling ring") fue desarrollado por primera vez en 1952*



y otro hacia la izquierda. Las roscas se encuentran al final del husillo y fuerzan un acoplador que engrana en la rosca a través de un punto para moverse atrás y adelante cuando el husillo gira.

Ventajas:

- adecuado para velocidades de carrera muy altas;
- velocidad exactamente idéntica en ambas direcciones de avance;
- mantenimiento simple;
- adecuado para el enrollado sin brida gracias a los puntos de inversión claramente definidos;
- punto de inversión preciso.

Desventajas:

- sistema muy rígido que no permite cambios de carrera ni de paso;
- la adaptación del sistema en caso de un tipo de bobina diferente o diferentes dimensiones del material es posible sólo cambiando el sistema de distribución de material entero (tiempos muertos);
- tendencia al desgaste;
- necesita mucho mantenimiento.

Tornillo de inversión: el husillo presenta solamente una rosca y cambia su dirección de avance en cada final de carrera. El cambio se efectúa por medio de un engranaje de inversión accionado por un husillo con movimiento de vaivén.

Ventajas:

- velocidad exactamente idéntica en ambas direcciones de avance;
- mantenimiento simple;
- el ancho de distribución puede ser regulado.

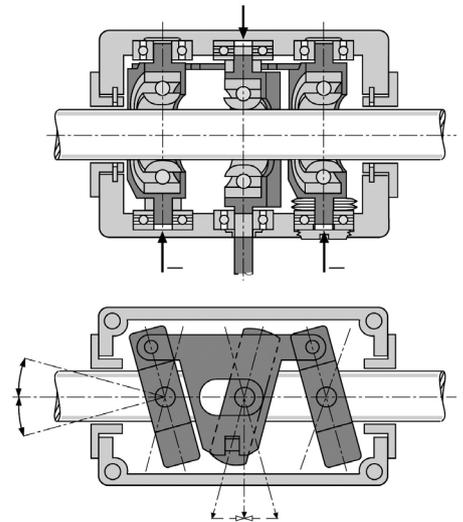
Desventajas:

- no se puede regular el paso;
- punto de inversión impreciso debido al engranaje de inversión;
- tendencia al desgaste;
- necesita mucho mantenimiento.

Accionamientos helicoidales por fricción: Para aplicaciones de enrollado se usa preferentemente la variante con accionamiento flexible de anillos rotatorios ("rolling ring") con engranajes helicoidales por fricción. La descripción siguiente se refiere solamente a este producto.

Accionamiento de anillos rotatorios ("rolling ring"): el principio de los anillos rotatorios ("rolling ring") que transforma el movimiento rotatorio en un movimiento recíprocante fue desarrollado en Alemania Septentrional por Uhing en el 1962 y ha sido patentado en todo el mundo.

Usado inicialmente como accionamiento del carro de máquinas de tricotar, el accionamiento de anillos rotatorios obtuvo inmediatamente un gran éxito para las aplicaciones de enrollado.



▲ *La inversión de la dirección de la carrera y la selección del paso se efectúan dentro del accionamiento de anillos rotatorios*

Otros fabricantes actualmente usan el principio de los anillos rotatorios. Su función es la misma que un accionamiento roscado con paso a la derecha o izquierda, grueso o fino.

Un eje plano accionado directamente en una sola dirección por el eje de enrollado a través de correa o cadena sirve de husillo y guía para el accionamiento de anillos rotatorios.

La inversión automática de la dirección de la carrera y la selección del paso se efectúan dentro del accionamiento de anillos rotatorios.

Ventajas:

- paso y ancho de la carrera ajustables en continuo;
- palanca con movimiento libre para desengranarse del eje y desplazarse por el eje;
- inversión de la carrera en pocos milisegundos;
- forma constructiva simple y robusta;
- rotación síncrona automática con la bobina gracias a la conexión directa;
- necesita poco mantenimiento;
- adecuado también para bobinas biconicas mejorando el equipo con dispositivos de final de carrera autoregulados;
- alta eficiencia, bajo par de torsión requerido.

Desventajas:

- pueden verificarse pequeñas desviaciones del paso entre las direcciones de avance;
- uso limitado con alambres muy finos;
- la adaptación a bobinas con formas especiales requiere tiempos bastante largos;
- limitaciones en determinados modelos de enrollado.

Además de los sistemas de distribución controlados electrónicamente, Uhing ofrece una gama completa de accionamientos de anillo rotatorios para ejes de 15-80mm de diámetro y empujes laterales de 30-30.600N. Se pueden alcanzar velocidades de carrera de hasta 4,2m/s. Un surtido completo de accesorios permite la perfecta adaptación a cada aplicación.

Otros desarrollos

Uso de sensores: como accesorio para sus accionamientos de anillos rotatorios, Uhing ha desarrollado un sistema de detección de la brida FA sin contacto que permite adaptar automáticamente la longitud de distribución de material en la bobina correspondiente utilizada.

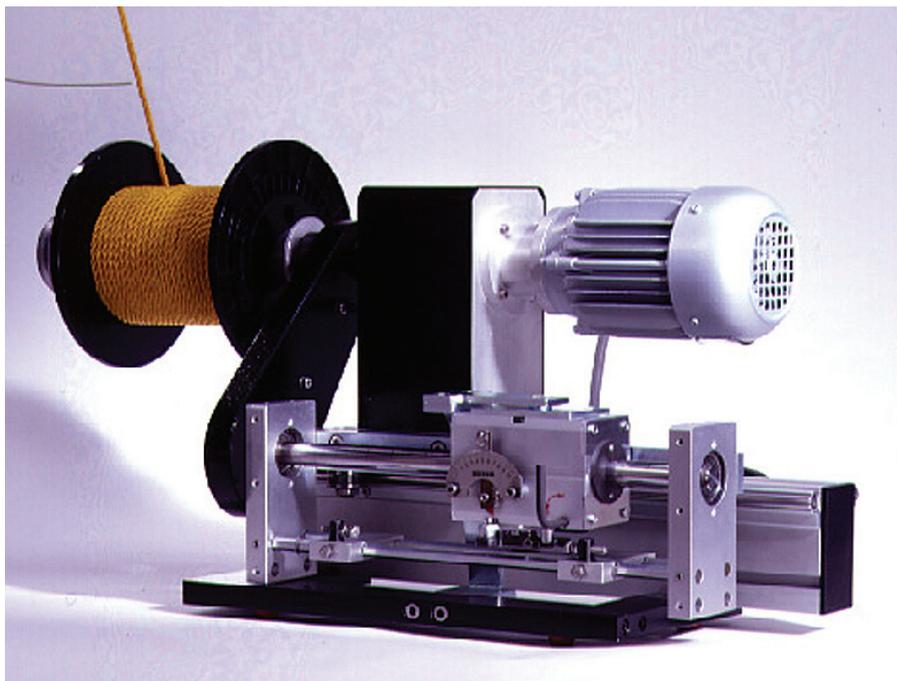
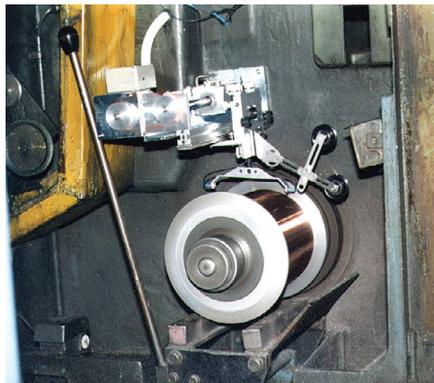
Esto permite detectar posiciones distintas de bobinas idénticas en el eje de enrollado y, por consiguiente, corregir los puntos de inversión. El componente clave FA supone una barrera óptica enorme pero extremadamente fiable. Cuando una de las bridas de la bobina interrumpe el haz de la barrera óptica, el dispositivo de inversión neumático de la unidad de distribución de material recibe una señal de cambio de dirección.

El FA puede ser sujetado directamente al accionamiento de anillos rotatorios o a una corredera intermedia. Para aplicaciones donde es la bobina la que ejecuta la carrera, se fija la barrera óptica en el bastidor de la máquina.

▼ Gama de accionamientos de anillos rotatorios



▼ Detalles del FA



▲ Enrollador con bobina móvil

Utiliza un ángulo de corrección que cambia cuando la unidad de distribución de material invierte la dirección. Esto permite compensar los retrasos causados por las inversiones, inherentes al sistema. Un simple controlador de relé permite procesar las señales a velocidad de bobina constante. Un controlador lógico programable (PLC) puede ser usado a velocidad de material constante y velocidad de la bobina decreciente.

La barrera óptica se ha revelado la solución ideal en ambientes con mucha suciedad y donde prevalecen condiciones de iluminación variables con reflejos.

Para aplicaciones en espacios reducidos, en particular en trenzadoras, Uhing ha desarrollado un sistema con dispositivo de parada del accionamiento de anillos rotatorios que efectúa una búsqueda automática sin contacto de las bridas de la bobina y de la posición de inversión correcta.

Este sistema también permite corregir los movimientos durante el enrollado, por ejemplo permite adaptar el paso en caso de bridas de bobinas demasiado llenas o que han cambiado de posición.

Mejoras técnicas y nuevos materiales: se puede disminuir considerablemente los costes y reducir el peso usando más partes de plástico de inyección para los accionamientos de anillos rotatorios hasta un diámetro de eje de 40mm.

A excepción de los rodamientos de bolas, los tornillos y los muelles de inversión, los últimos accionamientos Kinemax y RGK15 y RGK20 son completamente

de plástico de alta tecnología. Esto productos son más económicos y altamente anticorrosión y no requieren mantenimiento.

Electrónica: además de los sistemas de distribución de material mecánicos que se pueden mejorar con sensores (FA) para facilitar las tareas del operador, Uhing ofrece también sistemas de distribución de material controlados electrónicamente por ordenador. Estos se han revelado muy eficientes, en particular cuando se elabora material muy fino.

Sistema de bobina móvil: además de la variante convencional, donde el sistema de distribución de material transfiere el material entre las bridas de una bobina estacionaria posicionada axialmente, también hay sistemas en que la bobina ejecuta la carrera.

Este sistema es ventajoso en caso de cintas u otros materiales que no pueden o no deben ser doblados lateralmente. ■

B W Bohn
 Director general
Joachim Uhing KG GmbH & Co
 Kieler Str 23
 D-24247 Mielkendorf, Alemania
Fax: +49 4347 906 40
Email: sales@uhing.com
Website: www.uhing.com