Le système de distribution de matériau: un élément de production important

Par B W Bohn, Directeur Général de Joachim Uhing KG GmbH & Co, Mielkendorf, Allemagne

Description générale

La quasi totalité des processus de production ou de traitement de fils et de câbles se terminent par la phase d'enroulement et, par conséquent les produits entrent en contact avec un système de distribution du matériau. Bien que la fonction de distribution du produit à enrouler sur la bobine puisse apparaître d'importance négligeable, elle détermine toutefois le succès de plusieurs des opérations suivantes:

Augmentation de la vitesse d'avance: des vitesses toujours plus élevées des matériaux exigent que le déroulage des bobines durant les opérations successives de traitement soit uniforme, chose possible uniquement à condition que la phase de distribution du matériau soit suffisamment précise pendant l'enroulement.

Déroulage sans vibrations: les processus exigeant des forces de traction réduites et constantes nécessitent un enroulement de qualité et, par conséquent, un système de distribution hautement efficace.

Protection des matériaux à enrouler: afin d'éviter ou de réduire les dommages de la surface des produits, il est nécessaire que la distribution du matériau soit effectuée soigneusement, avec des décalages minimums entre les différentes couches enroulées.

Génération de modèles d'enroulement spécifiques: un système de distribution du matériau approprié est indispensable, surtout dans le cas de modèles d'enroulement spécifiques exigés par la production ou nécessaires pour des raisons optiques.

Enroulement sur bobines coniques, biconiques et asymétriques: ces formes de bobines évitent l'affaissement du dévidoir lorsqu'il est dans la position verticale et permettent le déroulement aisé du matériau sur un côté d'une bride.

Meilleure stabilité de la bobine pour l'enroulement sans bride: la distribution du matériau avec un pas élevé (avance par rotation de la bobine) permet la génération de forces de traction vers le milieu du dévidoir et évite, par exemple, d'éventuels dommages durant le transport.

Réduction des temps d'arrêt: plus la bobine est enroulée de façon soignée, et plus la quantité de matériau est supérieure, en déterminant ainsi une réduction des temps d'arrêt dus à la nécessité de remplacer les bobines vides.

Primes pour la vente: un modèle d'enroulement uniforme donne l'idée d'un produit de haute qualité. Cela s'applique non seulement au matériau enroulé mais également à la machine en vente.

Variantes

Les systèmes de distribution du matériau équipés uniquement de dispositifs de commande électroniques sont utilisés plus souvent, tandis que les solutions pneumatiques, électromécaniques et hydrauliques sont mois fréquentes. Les principaux composants des systèmes de distribution du matériau à commande électronique sont des éléments à mouvement mécanique (actionnement par courroie ou chaîne de distribution ou commande à broche filetée), un moteur d'entraînement approprié, un codeur pour saisir la vitesse de la bobine, un contrôleur, des dispositifs d'entrée des données et des câbles de connexion.

Les avantages, en fonction de la configuration, sont les suivants:
- temps de changement réduits dans le cas de chargement de programmes; cela est particulièrement important dans le cas d'enrouleurs remplissant plusieurs bobines;
- l'utilisation de capteurs permet un réglage automatique des dimensions des bobines;
- en outre, durant l'enroulement, les paramètres suivants peuvent être également contrôlés: la largeur de distribution du matériau, la valeur de déviation de l'enroulement, le temps d'inversion, le pas de distribution et tous les diamètres des matériaux.

Les désavantages entraînent:
- des dépenses;
- la présence d'opérateurs instruits;
- la présence d'experts en cas de pannes;
- la susceptibilité aux pannes en cas d'utilisation de toronneuses (contacts à glissement);
- les capteurs optiques contrôlant la bobine ont souvent tendance à se salir.

En général, les systèmes de distribution mécaniques peuvent être classés comme des systèmes rigides ou plus ou moins flexibles. Normalement ils sont directement actionnés par l'axe de la bobine en facilitant ainsi la corrélation entre la bobine et la vitesse de distribution du matériau. Outre les actionnements par courroie, les commandes à broches filetées sont plus utilisées dans ce cas comme des éléments d'actionnement. Les avantages et les désavantages dépendent fortement du système utilisé, mais il est nécessaire de faire quelques considérations d'ordre général.

Avantages:
- coûts réduits;
- technologie simple;
- aucun personnel instruit pour l'exploitation et la réparation n'est requis;
- il s'agit de systèmes non sujets à pannes même dans les environnements difficiles.

Désavantages :
- flexibilité limitée;
- aucun contrôle direct avec capteurs n'est possible;
- le système de distribution du matériau avec mécanisme à commande forcée augmente les exigences du couple de torsion de l'actionnement d'enroulement.

Le groupe de systèmes de distribution mécaniques du matériau présente des différences essentielles en fonction du système utilisé.

Le système de distribution du matériau avec courroie se base sur le fait que les segments de la courroie rotative sont caractérisés exactement par la même vitesse mais par des directions d'avancement opposées.

Un mécanisme de serrage situé entre les deux pôles de la courroie est installé sur un chariot utilisé pour guider le matériau.

Ce mécanisme relie alternativement le chariot aux segments de la courroie en entraînant ainsi un mouvement de va-et-vient à commande forcée.

Avantages:
- forme de construction simple;
- vitesse exactement identique dans les deux directions d'avancement;
- exigences d'entretien réduites;
- largeur de distribution réglable.

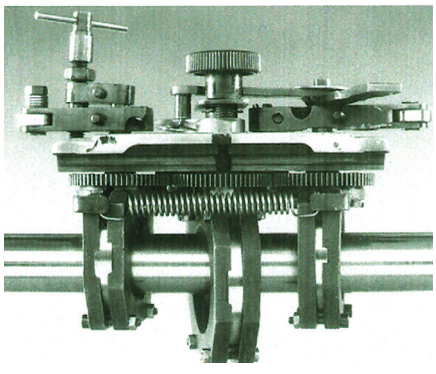
Désavantages:
- guide supplémentaire nécessaire pour le chariot;
- points d'inversion imprécis compte tenu de l'impossibilité de définir clairement le changement entre la phase de serrage et de desserrage;
- absence de réglage direct du pas.

Actionnements filetés à commande forcée

Des exemples fréquents de cette catégorie sont les vis à filets croisés et les vis de changement de marche.

Vis à filets croisés: La broche présente un filet droit ainsi qu'un filet gauche. Les filets se rencontrent à l'extrémité de la broche et forcent un coupleur à engrener dans le filet à travers un point pour se déplacer en avant et en arrière durant la rotation de la broche.

▼ *Le principe des bagues rotatives ("rolling ring") fur développé la première fois en 1952*



Avantages:
- indiqué pour des vitesses de course élevées;
- vitesses exactement identiques dans les deux directions d'avancement;
- entretien simplifié;
- indiqué pour l'enroulement sans bride grâce aux points d'inversion clairement définis;
- point d'inversion précis.

Désavantages:
- système très rigide ne permettant aucun changement de course ni de pas;
- l'adaptation du système dans le cas de différent type de bobine ou de dimensions différentes du matériau est possible uniquement en remplaçant le système de distribution du matériau entier (temps d'arrêt);
- tendance à l'usure;
- exigences d'entretien élevées.

Vis de changement de marche: la broche ne présente qu'un filet et change sa direction d'avancement à chaque fin de course. Le changement a lieu au moyen d'un engrenage inverseur de marche actionné par une vis-piston.

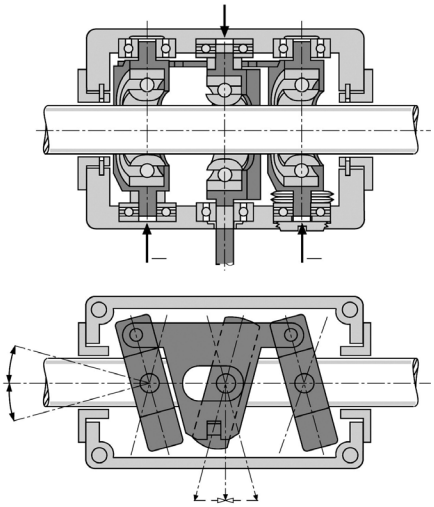
Avantages:
- vitesse exactement identique dans les deux directions d'avancement;
- entretien simplifié;
- largeur de distribution réglable.

Désavantages:
- pas non réglable;
- point d'inversion imprécis dû à l'engrenage inverseur de marche;
- tendance à l'usure;
- exigences d'entretien élevées.

Actionnements hélicoïdaux à entraînement par friction: pour les applications d'enroulement, on utilise plus fréquemment la variante avec l'actionnement flexible à bagues rotatives ("rolling ring") avec des engrenages à entraînement par friction. La description suivante se réfère uniquement à ce produit.

Actionnement à bagues rotatives ("rolling ring"): le principe des bagues rotatives ("rolling ring") qui transforme le mouvement rotatif en alternatif fut développé en 1952 en Allemagne du Nord par Uhing et a été breveté dans le monde entier.

Initialement utilisé comme un actionnement du chariot pour machines à tricoter, l'actionnement pour bagues rotatives s'est démontré immédiatement plus indiqué pour les applications d'enroulement. Actuellement d'autres fabricants utilisent le principe des bagues rotatives.



▲ *L' inversion de la direction de la course et la sélection du pas ont lieu à l'intérieur de l'actionnement à bagues rotatives*

Sa fonction est la même que celle d'un actionnement fileté avec un pas droit ou gauche, grossier ou fin.

Un arbre lisse directement actionné dans une seule direction au moyen de l'arbre d'enroulement à travers une courroie ou une chaîne fait fonction de broche et de voie pour l'actionnement à bagues rotatives.

L'inversion automatique de la direction de la course et la sélection du pas ont lieu à l'intérieur de l'actionnement à bagues rotatives.

Avantages:
- pas et largeur de course réglables en continu;
- levier avec mouvement libre pour le dégagement et le déplacement sur l'arbre;
- inversion de la course en quelques millisecondes;
- forme de construction simple et robuste;
- rotation synchrone automatique avec bobine grâce à la connexion directe;
- exigences d'entretien réduites;
- également indiqué pour les bobines biconiques en améliorant les butées de fin de course auto-réglables;
- haute efficacité, exigences de couple de torsion réduites.

Désavantages:
- des déviations du pas mineures peuvent se produire entre les directions d'avancement;
- application limitée avec des fils très fins;
- l'adaptation à des bobines ayant une forme spécifique exige des temps très longs;
- limitations en ce qui concerne certains modèles d'enroulement.

En plus des systèmes de distribution à commande électronique, Uhing offre une gamme complète d'actionnements pour bagues rotatives pour axes de 15-80mm de diamètre et poussée latérale de 30-30.600N.

Des vitesses arrivant jusqu'à 4,2m/s peuvent être atteintes. Un assortiment complet d'accessoires permet l'adaptation parfaite pour l'application correspondante.

Développements supplémentaires

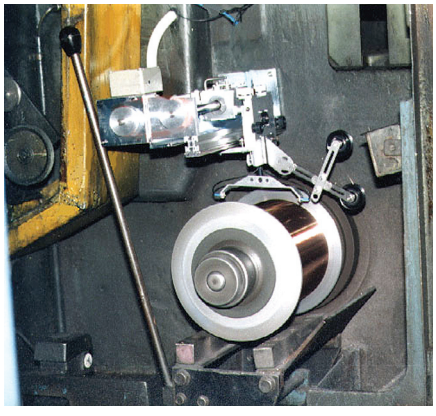
Utilisation de capteurs: comme accessoire pour ses actionnements à bagues rotatives, Uhing a développé un système de détection de la bride FA sans contact permettant d'adapter automatiquement la longueur de distribution du matériau à la bobine correspondante utilisée.

Cela permet de détecter des positions distinctes de bobines identiques sur l'axe d'enroulement et par conséquent, de corriger les points d'inversion.

Le composant clé FA est une barrière optique énorme, mais extrêmement fiable. Lorsque l'une des brides de la bobine interrompt le faisceau de la barrière, le dispositif d'inversion pneumatique de l'unité de distribution du matériau reçoit un signal de changement de direction.

▼ *Gamme d'actionnements à bagues rotatives*

▼ *Détails du FA*



Le FA peut être directement fixé à l'actionnement à bagues rotatives ou à une coulisse intermédiaire. Pour des applications dans lesquelles c'est la bobine qui effectue la course, la barrière optique stationnaire est fixée au châssis de la machine.

Le composant utilise un angle de correction qui change lorsque l'unité de distribution invertit sa direction.

Cela permet de compenser les retards dus aux inversions inhérentes au système. Un simple contrôleur de relais permet d'effectuer le traitement des signaux à une vitesse constante de la bobine. Un automate programmable industriel (API) peut être utilisé à une vitesse de matériau constante et à une vitesse de la bobine décroissante.

La barrière optique s'est avérée la solution idéale dans des environnements particulièrement sales et caractérisés par des conditions d'éclairage variables avec des réflexions.

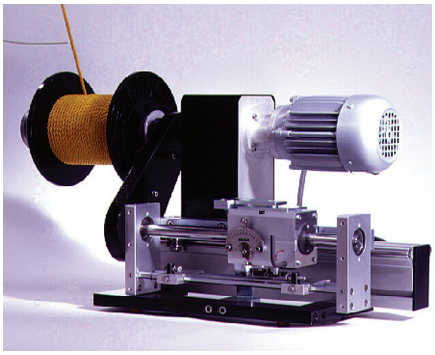
Pour des applications dans des espaces limités, en particulier en ce qui concerne les toronneuses, Uhing a mis au point un système dans lequel un dispositif d'arrêt de l'actionnement à bagues rotatives effectue une recherche automatique sans contact des brides de la bobine et de la position d'inversion correcte.

Ce système permet également de corriger les mouvements pendant l'enroulement, il permet par exemple d'adapter le pas dans le cas de brides de bobines trop pleines ou qui ont changé leur position.

Techniques perfectionnées et nouveaux matériaux: l'utilisation plus étendue de parties en matériau plastique à injection pour les actionnements à bagues rotatives jusqu'à un diamètre d'axe de 40mm a permis d'obtenir des réductions considérables de coût et de poids.

Á l'exception des roulements à billes, les vis et les ressorts de retour, les tout derniers actionnements Kinemax et RGK15 et RGK20 sont entièrement réalisés en plastique de haute technologie. Ces produits sont plus économiques et complètement résistant à la corrosion et n'exigent aucun entretien.

Électronique: outre les systèmes mécaniques de distribution du matériau pouvant être perfectionnés avec des capteurs (FA) pour faciliter l'utilisation pour l'opérateur, Uhing offre également des systèmes de distribution du matériau contrôlés électroniquement à travers l'ordinateur. Ces systèmes ont démontré leur efficacité, en particulier dans le cas de traitement de matériau extrêmement fin.



▲ *Enrouleur avec bobine mobile*

Système de bobine mobile: en plus de la variante conventionnelle, où le système de distribution du matériau transfère le matériau entre les brides d'une bobine stationnaire positionnée axialement, il existe également des systèmes où la bobine effectue la course.

Ce type de système est avantageux dans le cas de rubans ou d'autres matériaux ne pouvant ou ne devant pas être déviés latéralement. ■

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