

Étanchéité dynamique : des dispositifs variés



Photo Burgmann

La fonction principale d'un dispositif d'étanchéité consiste à empêcher le fluide de « s'échapper » de son contenant. Dans de nombreuses applications aujourd'hui, nous sommes en présence de systèmes en mouvement. Les problèmes d'étanchéité sont d'autant plus complexes. Par exemple, un arbre en rotation est chargé de transmettre de la puissance à une hélice, à une roue... en traversant une paroi destinée à séparer deux fluides l'un de l'autre. En général, l'un des fluides est l'atmosphère, l'autre est le produit à étancher ; les pressions et/ou les températures de chaque fluide sont différentes. Entre cet arbre et les parties statiques de la machine, nous devons alors disposer d'éléments spécifiques : le système d'étanchéité dynamique.

Une garniture mécanique d'étanchéité est composée de deux sous-ensembles : l'un statique, l'autre tournant. Les composants entrant dans leur technologie sont des éléments faisant appel à la mécanique de haute précision et au savoir-faire du fabricant. Les dispositifs d'étanchéité sont très divers pour répondre au mieux à la grande variété des besoins : bagues de laminage, étanchéité par

labyrinthe, bagues segmentées, bagues à lèvres, presse étoupe à tresse, raccords tournants, garnitures mécaniques. L'évolution permanente des exigences techniques et économiques du monde industriel conduit à une utilisation de plus en plus généralisée des étanchéités dynamiques par garnitures mécaniques. En effet, la technologie sans cesse améliorée des garnitures mécaniques permet d'assurer avec un maximum de fiabilité l'étanchéité de produits les plus divers dans des conditions d'exploitation de plus en plus sévères. Les fabricants de ces équipements sont implantés mondialement. Ceci leur permet de servir leurs clients partout dans le monde et garantit aux utilisateurs une fourniture et un service de proximité où qu'ils se trouvent. En France, 8 fabricants emploient directement plus de 500 personnes et réalisent un chiffre d'affaires de 100 millions d'Euros. Leur savoir-faire leur permet de proposer une offre large et adaptée, associant produits et services dans des solutions complètes.



Photo Chesterton

Des applications multiples

Les systèmes d'étanchéité répondent aux besoins de tous les secteurs d'activité, tels que chimie, automobile, pétrochimie, industrie pétrolière, papeterie, industries de transformation, industries alimentaires, agroalimentaires, textiles, pharmaceutiques etc. Elles sont utilisées dans de nombreuses applications industrielles, scientifiques ou domestiques où l'on doit assurer l'étanchéité des éléments tournants. Les produits les plus divers sont étanchés : produits clairs ou chargés, mélanges, sirops, bitumes, pâte à papier, ciments, poudres, gaz liquéfiés ou non... on y trouve aussi bien de l'eau, du vin, de l'acide phosphorique, des hydrocarbures, du liquide de refroidissement automobile ou de l'hélium, que des produits abrasifs.

Des performances adaptées à des conditions d'exploitation de plus en plus sévères

Deux technologies ont été développées qui assurent une étanchéité quasi-absolue tant en statique qu'en dynamique : les garnitures mécaniques avec contact et les garnitures mécaniques sans contact (dites « garnitures gaz »). Dans le premier cas, on assure l'étanchéité entre deux faces en mouvement relatif (rotation), lubrifiées par un film liquide. Ce dernier provient soit du fluide véhiculé par la machine, soit d'un fluide auxiliaire. Toutefois, on utilise parfois des garnitures dites « sèches » où le contact entre les faces est réel. Dans le cas des garnitures sans contact, l'étanchéité est assurée par un film gazeux qui provient soit du fluide véhiculé par la machine ou d'un gaz auxiliaire. Les fabricants ont ainsi créé les pièces les plus adaptées aux problématiques spécifiques de leurs secteurs clients.



Photo John Crane
GarnitGaz

La grande variété de fluides et les exigences spécifiques des utilisateurs ont conduit les fabricants à développer des composants utilisant des matériaux extrêmement variés. Ils mettent ainsi en œuvre du graphite, du carbone, de l'aluminium, de l'acier inox, de la céramique, mais également du carbure de tungstène, des alliages acier inox-nickelchrome-molybdène, du carbure de silicium poreux, divers types d'élastomères ainsi que, par exemple, des matériaux résistant aux radiations. Les applications nécessitent, on le voit, une compétence particulièrement élevée dans des disciplines très diverses : métallographie, chimie, physique, tribologie, lubrification etc.

La technologie sans cesse améliorée des garnitures mécaniques permet d'assurer, avec un maximum de fiabilité, l'étanchéité de produits les plus divers dans des conditions d'exploitation de plus en plus sévères. Les pressions s'élèvent au-delà de 450 bars, les températures dépassent les 400°C, les vitesses s'accroissent jusqu'à plus de 10 000 tours/mn et les diamètres peuvent atteindre plus de 500 mm. Les durées de vies attendues peuvent atteindre plusieurs milliers d'heures.



Photo John Crane

De vastes programmes de R&D permettent aux fabricants de suivre l'extension des applications, dans des situations toujours plus complexes et de proposer aux utilisateurs des solutions plus performantes, plus sûres et plus fiables. Dans certaines applications en effet (gaz liquéfiés, très haute pression), l'étanchéité dynamique est un élément critique. Parallèlement, des études sont menées pour optimiser les aspects économiques des solutions proposées. L'effort de R&D est extrêmement important, atteignant couramment 5% du chiffre d'affaires, parfois même 6 à 7%. Les études portent sur les matériaux, les propriétés mécaniques ou chimiques, la tribologie, ainsi que sur le développement des produits eux-mêmes pour répondre aux nouvelles demandes. Les fabricants collabo-



LATTY
international

Votre source pour toutes solutions
d'étanchéité industrielle



Retrouvez l'intégralité de nos gammes sur...
www.latty.com




pour répondre au mieux aux différents besoins

Produits	Sociétés	CHESTERTON	CYCLAM	EAGLEBURGMANN	FLUITEN France	GARLOCK	JOHN CRANE	LATTY INTERNATIONAL
Presse étoupe avec tresse		•	•	•		•	•	•
Bague segmentée		•		•		•	•	•
Bague à lèvres		•		•		•		
Bague de laminage		•		•			•	
Etanchéité par labyrinthe		•		•		•	•	•
Raccords tournants		•	•	•		•		•
Garniture mécanique simple liquide		•	•	•	•		•	•
Garniture mécanique simple sans contact		•		•	•		•	•
Garniture mécanique simple sèche		•		•	•	•	•	•
Garniture mécanique tandem liquide		•	•	•	•		•	•
Garniture mécanique double liquide		•	•	•	•	•	•	•
Garniture mécanique double sans contact		•		•	•		•	•
Garniture mécanique double sèche		•		•	•	•	•	•
Garniture mécanique spéciale		•	•	•	•	•	•	



Fluidité totale sur votre réseau air comprimé



Pour optimiser la distribution de votre air comprimé, Atlas Copco a conçu le système modulaire Airnet. Une panoplie complète de tubes en aluminium, raccords et accessoires vous permet de réaliser les réseaux pneumatiques les plus complexes en toute simplicité et très rapidement. Parce qu'ils sont insensibles à la corrosion, les éléments Airnet préservent la qualité de l'air et minimisent le risque de fuites. Leur revêtement de protection bleu normalisé les rend facilement identifiables.

Service clients : 01 39 09 31 00 - compresseurs@fr.atlascopco.com - www.atlascopco.fr

AIRNET

Pression jusqu'à 13 bars
Diamètres 20 à 80 mm
Garantie 10 ans

Atlas Copco

rent largement avec des universités (en France, en Allemagne, en Grande Bretagne ou aux Etats-Unis), des laboratoires industriels ou scientifiques (comme le CEA à Pierrelatte) et le CETIM (Centre d'Etudes Techniques des Industries Mécaniques).

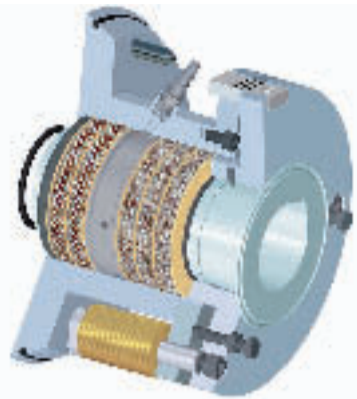


Photo Latty

Montage et sécurité

On remarque principalement une dizaine de montages différents qui aident à s'adapter aux contraintes rencontrées, dues aux propriétés des fluides transportés : nature, température, pression, dangerosité, explosibilité, toxicité etc. Leur combinaison avec la grande variété de garnitures, permet de résoudre tous les cas de figure et d'apporter toujours la solution la plus cohérente. Ces pratiques sont également destinées à assurer la sécurité des équipements. La nature des produits transportés, les pressions et les températures nécessitent une très grande vigilance, notamment dans les points de rupture potentielle. Dans cet esprit, un certain nombre de normes internationales régissent la nature et l'utilisation des systèmes d'étanchéité dynamique. Parfois, certaines dispositions particulières ont été adoptées, concernant

surtout des applications présentant des caractéristiques spécifiques.

Critères de choix

On le voit, le choix du système qui convient le mieux à telle ou telle application est une matière complexe. La spécificité des applications et la variété des garnitures développées par les fabricants permettent un choix précis du produit le plus adapté à la situation particulière. Ainsi, un cahier des charges détaillé permettra d'effectuer le meilleur choix. Ce choix porte sur deux points : le choix du type de garniture et le choix du type de montage.

Les critères à retenir pour le choix de la garniture sont principalement : la pression à étancher, la vitesse de rotation, la température, le type de fluide à étancher (propriétés chimiques, abrasion, volatilité) et la combinaison éventuelle de plusieurs paramètres principaux. Pour choisir le type de montage, on retiendra : la toxicité, la nocivité ou l'explosibilité du fluide, la volatilité du liquide à étancher, la cristallisation ou la déposition du fluide. Par ailleurs, les normes élaborées pour ces systèmes définissent les règles minimales à respecter pour la conception et l'installation des garnitures mécaniques. Des règles spécifiques peuvent être appliquées en fonction du secteur utilisateur (agroalimentaire, biotechnologies, nucléaire...).

Attention à la contrefaçon

Dans ce domaine comme dans d'autres, il convient de se méfier des contrefaçons. La meilleure manière de se garantir contre les risques que font courir les produits contrefaits à leurs utilisateurs est de s'approvisionner auprès de professionnels reconnus (fabricants ou distributeurs) en produits de marque.

Des services indispensables

Les fabricants ont développé de nombreux services à l'intention des utilisateurs. L'aide à la conception apporte une assistance pour définir le meilleur choix en fonction des critères particuliers de la machine ou de l'installation. Le cas échéant, elle peut aboutir à un développement particulier pour servir au mieux la réalité de l'application. La formation assure la meilleure mise en oeuvre et la gestion optimale de l'étanchéité et de ses composants. Elle touche tant les utilisateurs finaux que les distributeurs. Ces derniers bénéficient en outre de programmes leur permettant de rester en permanence à la pointe des développements technologiques et des solutions. La maintenance permet de veiller à la sûreté de fonctionnement et à la disponibilité des équipements, évitant ainsi tout arrêt intempestif. Elle assure aussi la sécurité des personnes par une veille régulière sur l'état des installations. Les fabricants mettent également à la disposition des distributeurs et des utilisateurs des outils de choix et d'assistance au format papier ou sous versions électroniques (CD Rom, Internet).



Photo Latty

Essais d'étanchéité dynamiques



La société Endurance Test réalise des prestations d'essais de fiabilité en hydraulique, mécanique et électromécanique. Pour cela, elle a développé un banc

d'essai associé à un microdébitmètre spécial pour liquide. Actuellement, les performances atteintes et pratiquées sont : débit de liquide mesuré de 0,005 mm³/s à 10 mm³/s sous une pression de 0 bar à 120 bar et à une température de - 90° C à + 240° C, avec de l'eau ou de l'alcool éthylique ou de l'huile de silicone. En début d'année 2006, Endurance Test a mis au point une procédure d'essai et réalisé un essai d'étanchéité à l'eau, avec mesure du débit de fuite, d'une pompe centrifuge en rotation à 1460 et 1730 tr/mn, sous une pression statique de 10 bar et à la température de + 62° C. Aujourd'hui ce développement permet à cette société de proposer des prestations d'essais d'étanchéité aux liquides sur des étanchéités « dynamiques » (arbre de pompe en rotation, etc) avec mesure du débit de fuite de liquide de 0,005 à 10 mm³/s sous une pression de 0 bar à 120 bar et à une température de - 90° C à + 240° C.

Endurance Test

Tél. 04 75 81 05 12

INFO N3980

Des vérifications dimensionnelles de précision grâce à la vision



L'industrie métallurgique utilise encore assez peu les systèmes de vision pour des raisons de souplesse des outils ou de manque de

performance. Les solutions proposées par Vision Components éliminent ces problèmes, pour preuve, la dernière machine de test automatique de Wente/Thiedig.

Spécialiste allemand des systèmes de métrologie 2D ou 3D, Wente/Thiedig GmbH compte parmi ses clients de nombreuses sociétés dans le domaine de la métallurgie, ainsi que des grands comptes automobiles comme Volkswagen ou BMW. Cette société vient de mettre au point une machine de mesure haute performance pour application automobile utilisant 3 caméras VC2068 de Vision Components qui examinent des pièces de 5mm réalisées par cintrage. Les caractéristiques observées sont la concentricité, le voile de la fraise, le diamètre intérieur, la présence de stries ou de fissures. Les pièces sont mises en rotation, permettant à une première caméra d'examiner la concentricité. Les deux autres caméras sont en charge de l'analyse des autres paramètres de qualité. Les trois caméras sont connectées simplement sur un réseau Ethernet. Les entrées/sorties de la caméra transmettent alors le résultat de chaque inspection sur un automate. Les bonnes pièces peuvent ainsi être séparées des mauvaises.

D'une résolution 1280 x 1024 pixels, les caméras VC2068 ont une puissance de calcul de 1200 MIPS. Elles communiquent via Ethernet par TCP/IP. Leur temps de traitement est de 72 ms, ce qui les rend compatibles avec les cadences industrielles. La résolution est aussi compatible avec les précisions recherchées dans la métallurgie : 1µm sur les mesures des diamètres intérieurs et de concentricité.

Grâce à leur intelligence intégrée, les caméras Vision Components peuvent remplacer les systèmes de PC. Elles exécutent en effet toutes les routines de traitement d'image, rendant inutiles les stations conventionnelles à base de PC. Toutes les fonctions des caméras intelligentes sont commandées par un système d'exploitation temps réel de type Linux : VCRT. La programmation se fait librement en C et C++ dans un environnement de développement sur PC.

A propos de Vision Components

En 1995, Michael Engel est le premier à avoir conçu une caméra de vision industrielle intelligente. Il fonde Vision Components en 1996 pour industrialiser son invention. La société produit aujourd'hui 7000 caméras par an. Les clients de Vision Components proviennent de domaines très divers, comme l'imprimerie, l'industrie pharmaceutique, l'industrie automobile, l'ingénierie mécanique et la fabrication d'équipements électroniques.

Vision Components

Tél. 01 53 98 99 35

INFO N3845

Thierry Du Parc
Association Française de la Mécanique
de Haute Précision (MHP)