

Technologies

1 - Technologies de base

Les figures et les explications sont empruntées au texte de brevet !

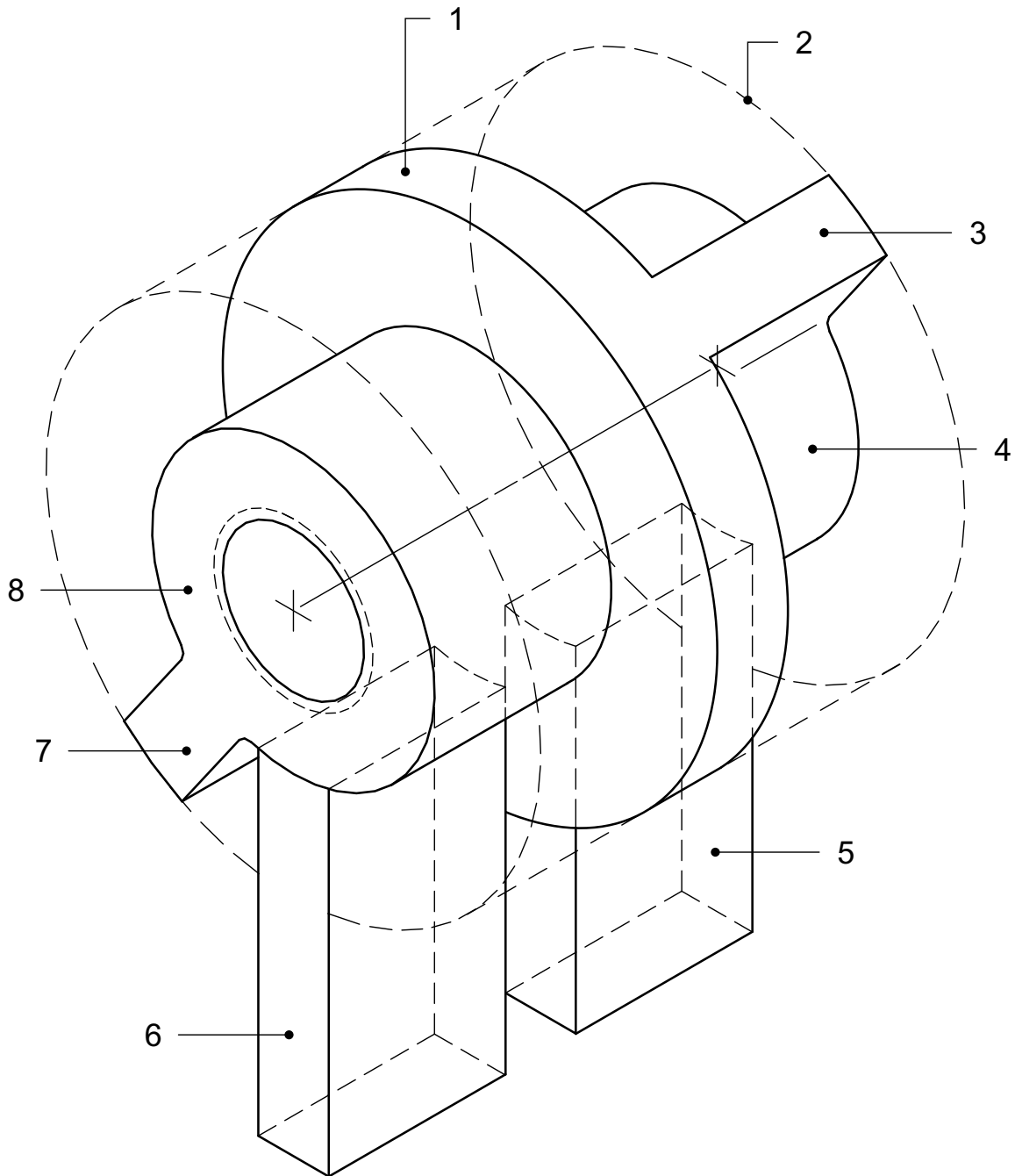


Figure 1 - Principe de base

La figure 1 représente le principe de base

Le rotor est composé d'un disque (1), de deux épaulements concentriques (4 et 8) disposés de part et d'autre du disque et de deux palettes fixes (3 et 7) disposées de manière diamétralement opposée de part et d'autre du disque, chacune contre une face du disque et jointive à la périphérie des épaulements, de façon à obtenir un ensemble équilibré en rotation, le rotor

Technologies

étant usiné d'une seule pièce ou réalisé à l'aide de composants assemblés est solidaire d'un arbre porté par des roulements et logé dans une chambre cylindrique (2) aménagée dans un stator.

Les butées (5 et 6) sont logées dans le stator, mobiles et actionnées par des moyens mécaniques ou hydrauliques ou pneumatiques ou électriques ou par une combinaison desdits moyens disposés à distance de la chambre cylindrique, de manière à ce que le volume de travail soit exempt de toute forme de lubrification et puisse fonctionner à sec et à haute température, de manière à permettre la rotation en continu du rotor, les butées étant positionnées très proche desdits épaulements lors de la phase de travail, de manière à générer des variations de volumes entre les aubes et les butées et rentrées dans le stator pour permettre le passage des aubes d'un côté à l'autre des butées.

En combinaison, les dimensions des faces du rotor associées aux faces du stator, les dimensions des faces des butées associées aux faces du rotor et du stator, les jeux entre les faces du rotor et les faces du stator associées, les jeux entre les faces des butées et les faces du rotor et du stator associées, la rugosité arithmétique de toutes les surfaces associées, sont définis tels qu'ils génèrent des turbulences dans les dits jeux permettant d'obtenir une étanchéité par pertes de charges contrôlées, de manière à n'avoir ni frottement ni besoin de lubrification à ces endroits là.

2 - Jeu de fonctionnement et rugosité arithmétique

Par combinaison des jeux de fonctionnement et de rugosité arithmétique, on entend :

- les jeux de fonctionnement entre des pièces en mouvement les unes par rapport aux autres sont définis par des tolérances d'usinage généralement normalisées. Ces jeux existent et ils sont nécessaires.
- la surface d'une pièce usinée est toujours plus ou moins rugueuse, ce qui dans certains cas nécessite le rodage entre deux éléments fonctionnant l'un par rapport à l'autre. Cette rugosité peut être mesurée mécaniquement pour être ensuite exprimée en microns, c'est la rugosité arithmétique, et hydrauliquement, dans ce dernier cas on lui attribue un coefficient de perte de charge.

En référence à l'article A 1870 intitulé « Mécanique des fluides », de la main de Monsieur Jean GOSSE, Docteur ès sciences et Professeur Honoraire au Conservatoire National des Arts et Métiers, publié en avril 1996 dans les Techniques de l'Ingénieur, paragraphe 7.54, intitulé «Influence de la rugosité de la surface», il y a un rapport entre la hauteur des aspérités et l'épaisseur de la sous-couche visqueuse du fluide, ce qui a été vérifié expérimentalement. Le frottement est accru par la rugosité, si bien qu'à partir d'une certaine rugosité la sous-couche visqueuse n'existe plus. À la section 9, il traite des pertes de charges.

Il est donc possible de créer des turbulences dans un passage étroit, ces dites turbulences formant de fait l'étanchéité recherchée, le passage étroit découlant du jeu de fonctionnement et les turbulences découlant de la rugosité qui engendre les pertes de charges.

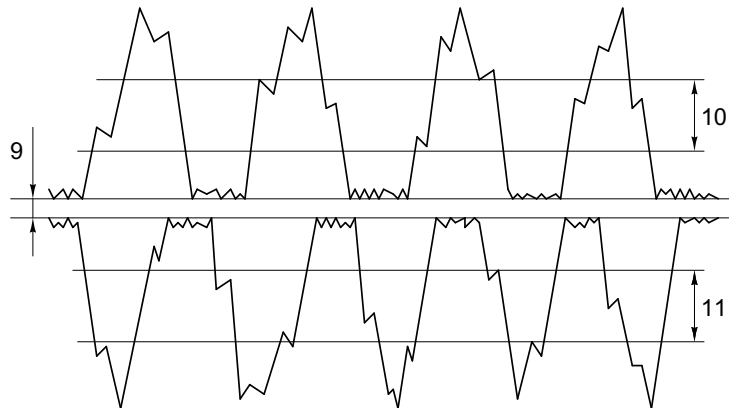


Figure 2 - Jeu de fonctionnement et rugosité arithmétique

Ainsi, à titre d'exemple, lorsque le jeu de fonctionnement (ψ) s'élève à 0,02 mm et la rugosité arithmétique (R_a) à 0,2 mm, les turbulences génèrent des pertes de charges qui peuvent s'avérer être suffisantes pour obtenir l'étanchéité requise.

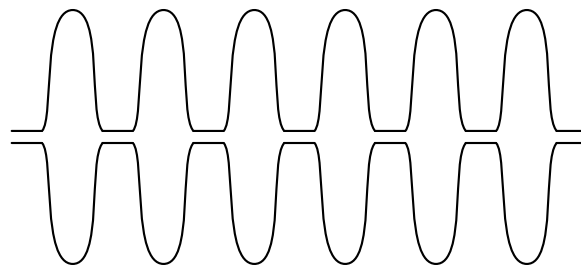


Figure 3 - Sillons

La rugosité arithmétique peut être obtenue à l'aide de microsillons aux flancs rugueux, les microsillons étant disposés d'une part perpendiculairement au sens des fuites et d'autre part parallèlement entre eux.

3 - Principe optimisé

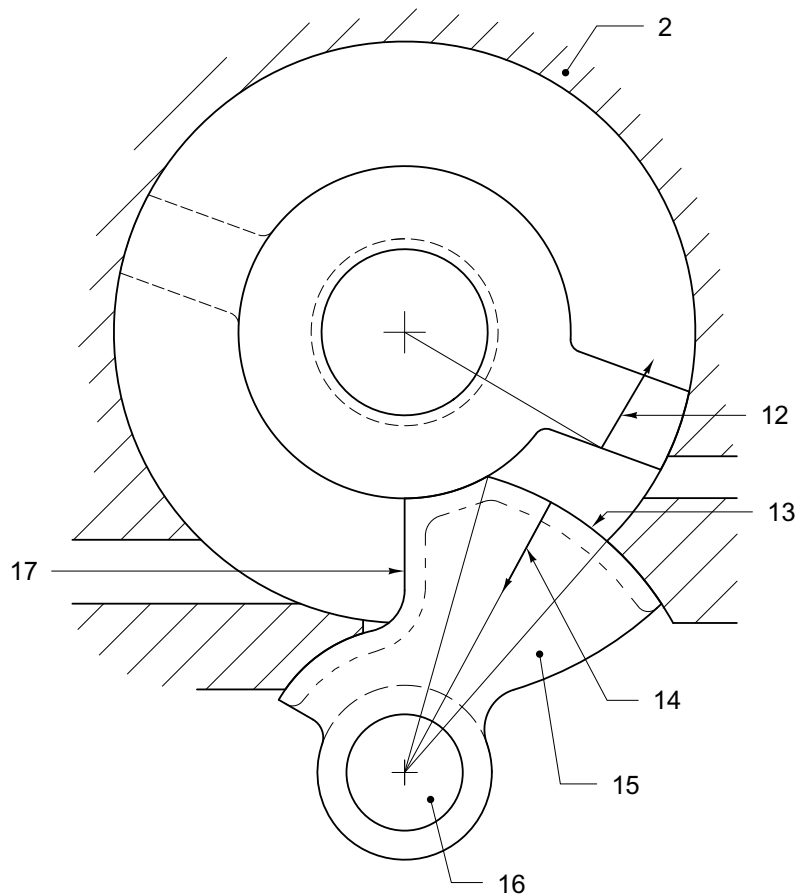


Figure 4 - Principe optimisé

La figure 4 représente le principe optimisé.

Les butées (15) sont portées par un axe (16) disposé à distance de la chambre cylindrique (2) afin de pouvoir être commandées par des moyens mécaniques ou hydrauliques ou pneumatiques ou électriques ou par une combinaison desdits moyens disposés à distance de la chambre cylindrique, de manière à ce que le volume de travail soit exempt de toute forme de lubrification et puisse fonctionner à sec et à haute température et qu'elles sont basculantes, de manière à ce que la pression d'appui (14) soit portée par l'axe (16), le côté extérieur (13) étant de préférence celui des hautes pressions et le côté latéral (17) celui des basses pressions, l'articulation de la butée autour de l'axe pouvant ainsi être lubrifiée indépendamment sans influence à l'intérieur de la chambre cylindrique.

Technologies

4 - Commande des butées par des vérins

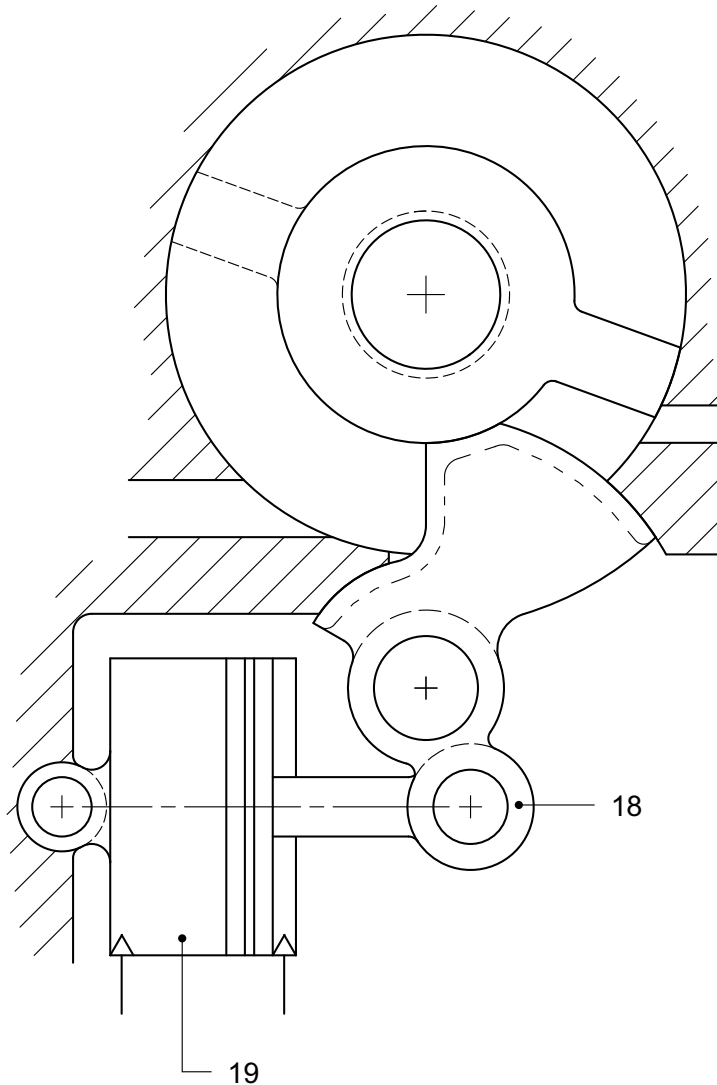


Figure 5 - Commande des butées par des vérins

La figure 5 représente un exemple de réalisation.

Dans cet exemple, chaque butée basculante est commandée par un vérin hydraulique ou pneumatique (19) articulé dans le stator pour pouvoir suivre la courbe de l'axe de cercle défini par le déplacement angulaire de son point de fixation (18) sur la butée basculante, de façon à limiter le nombre de points de frottements.

La butée visible sur cette figure est en position sortie de manière à permettre la génération de variations de volumes.

Technologies

5 - Commande des butées par des moteurs électriques

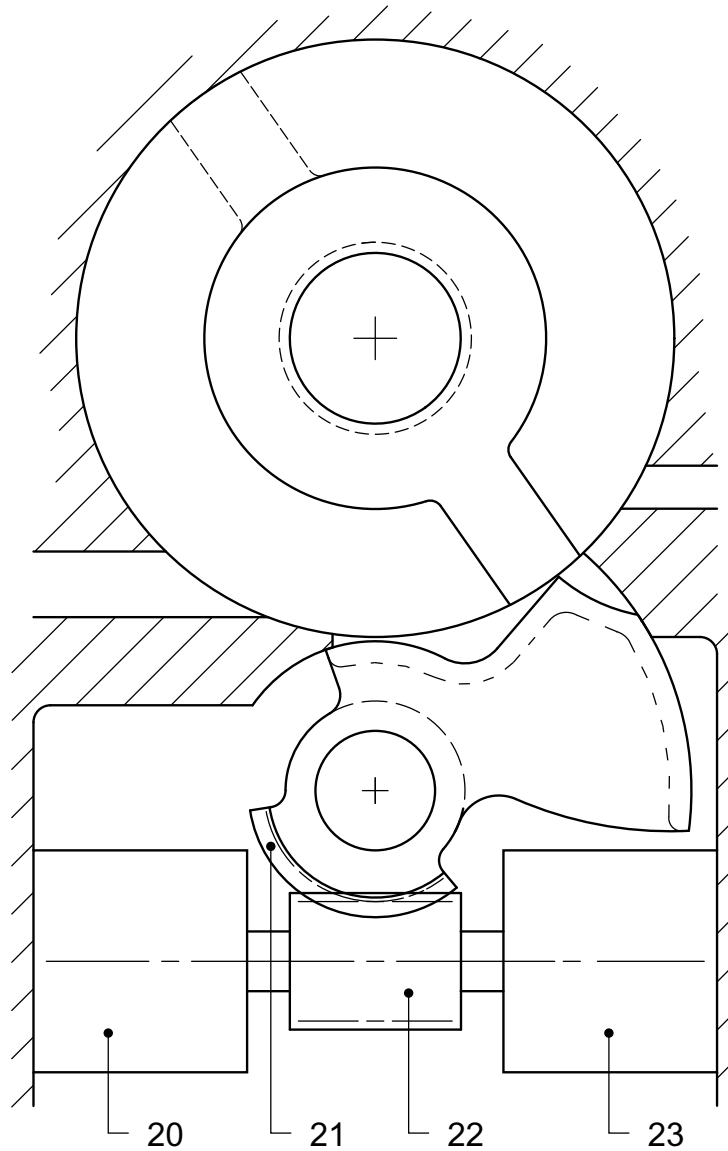


Figure 6 - Commande des butées par des moteurs électriques

La figure 6 représente un autre exemple de réalisation.

Dans cet exemple, chaque butée basculante est commandée par deux moteurs électriques (20 et 23) commandant une vis sans fin (22) actionnant un secteur (21) solidaire de chacune des butées basculantes, pour ne garder qu'un nombre restreint de points de frottements.

La butée visible sur cette figure est en position rentrée pour permettre le passage de la palette d'un côté à l'autre de la butée.