

EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 2006

EPREUVE A ELECTRICITE / MECANIQUE

Cette épreuve contient :

- * Lettre du client 2006/A(EM)/f/1-8
- * Dessins du client 2006/A(EM)/f/9-14

Lettre du client

De la part de Mr Bob In
Threadneedle Street
New Jersey
ZIP Code 45823

À l'attention de Stitchup and Partners
Mandataires en brevets européens
The Old Cotton Club
Taylor St.
Darnington

Cher Mr Stitchup,

Je possède une entreprise qui produit des machines à coudre pour le marché mondial. En raison de leur simplicité et de leur robustesse, la gamme de produits de mon entreprise comprend certains modèles anciens qui se vendent très bien dans les pays du tiers-monde. En plus de fabriquer et de vendre des machines à coudre, mon entreprise exploite aussi des centres techniques dans lesquels les machines à coudre de nos clients sont réparées et mises à niveau.

La figure 1 montre le croquis d'une machine à coudre actionnée par une pédale d'un type ancien que nous avons fabriquée et vendue dans le monde entier durant des années.

Les figures 2 et 3A illustrent de façon simplifiée une machine à coudre similaire, mais qui a été mise à niveau dans l'un de nos centres techniques afin d'être actionnée par un moteur électrique. La machine à coudre 1 a un boîtier 18 et un arbre 20. Une poulie 10 est fixée à proximité de l'une des extrémités de l'arbre 20. À la même extrémité de l'arbre 20 est monté un volant à main 35 (non représenté à la figure 2) qui est maintenu en position par une vis 24 placée dans une cavité pratiquée dans l'arbre 20 (voir figure 3A). Ce volant à main 35 est utilisé pour des rotations fines de l'arbre 20, par exemple durant des opérations de couture délicates. Un moteur électrique 16 est monté sur le boîtier 18 et alimenté en électricité par l'intermédiaire d'un interrupteur (non représenté). L'arbre 4 du moteur électrique 16 est relié à l'arbre 20 par une courroie de transmission 7 et la poulie 10.

Telle que conçue à l'origine, lorsque la machine à coudre 1 était actionnée par une pédale, la poulie 10 était reliée par l'intermédiaire d'une courroie 12 (représentée en tirets) à un volant d'inertie 3. Ce volant d'inertie 3 était relié par une bielle 11 à une pédale 5. Par application d'un mouvement de balancement à l'aide du pied, la pédale 5 oscillait autour d'un pivot 13. Le mouvement d'oscillation de la pédale 5 était converti par la bielle 11 en un mouvement rotatif du volant d'inertie 3 qui à son tour entraînait la courroie 12 et par conséquent l'arbre 20.

Nos clients étaient très satisfaits que leurs anciennes machines à coudre puissent être converties de façon aussi simple qu'efficace afin d'être actionnées par un moteur électrique. Cependant, dans de nombreuses régions du tiers-monde, l'alimentation électrique est souvent interrompue. Ainsi, en l'absence d'électricité, les utilisateurs de machines à coudre déconnectent la courroie de transmission 7 de la poulie 10 et reconnectent la courroie 12. Lorsque l'électricité est rétablie, cette procédure doit être inversée. Cela peut avoir lieu plusieurs fois par jour, ce qui entraîne une perte de temps et éventuellement de revenus.

Pour remédier à cet inconvénient, la configuration de la figure 3A a été remplacée il y a plusieurs années par une autre configuration, représentée à la figure 3B. Pour obtenir cette configuration, le volant à main 35 était temporairement retiré, et à sa place une seconde poulie 10B était fixée à l'arbre 20. Dans cette configuration, la seconde poulie 10B pouvait rester reliée au moteur électrique 16 par l'intermédiaire de la courroie de transmission 7 et la poulie 10 pouvait rester reliée à la pédale 5 par l'intermédiaire de la courroie 12.

Pour fixer la seconde poulie 10B sur l'arbre 20, un procédé connu était utilisé selon lequel la poulie était chauffée afin d'agrandir son diamètre intérieur. Elle était alors glissée sur l'arbre 20 et refroidie afin de se contracter. Cela résultait en un lien rigide entre ces deux éléments. Malheureusement, avec l'installation de cette seconde poulie 10B, il n'y avait pas assez de place pour remonter le volant à main 35 sur l'arbre 20. Comme le volant à main 35 est essentiel pour les opérations de couture, un arbre d'extension 14 était monté sur l'arbre 20. Le volant à main 35 pouvait alors être remonté sur une partie extérieure de l'arbre d'extension 14 de même diamètre que l'arbre 20 et fixé en position au moyen de la vis 24 placée dans une cavité pratiquée dans l'arbre d'extension 14. L'arbre d'extension 14 était fixé à l'arbre 20 par une autre vis 25 placée dans la cavité prévue d'origine dans l'arbre 20 pour monter le volant à main 35.

Un inconvénient de cette configuration consiste en ce que, quand le moteur électrique 16 entraîne l'arbre 20 par l'intermédiaire de la poulie 10B, la poulie 10 est aussi soumise à un mouvement de rotation et entraîne la pédale 5 par l'intermédiaire de la courroie 12. La pédale 5 a alors un mouvement alternatif de haut en bas à une vitesse frénétique à proximité de l'utilisateur, ce qui est à la fois dangereux et constitue un gaspillage d'énergie. Inversement, lorsque la machine à coudre est actionnée par la pédale, l'arbre 4 du moteur électrique 16 est aussi soumis à un mouvement rotatif par l'intermédiaire de la poulie 10B et de la courroie de transmission 7, ce qui provoque une usure inutile du moteur ainsi qu'un effort supplémentaire très perceptible pour l'utilisateur.

C'est pourquoi j'ai voulu modifier ces machines à coudre connues afin qu'elles puissent être actionnées soit par le moteur électrique, soit par la pédale, et ce sans les inconvénients mentionnés ci-dessus. J'ai eu l'idée de relier à la fois le moteur électrique et la pédale à l'arbre de la machine à coudre par l'intermédiaire d'embrayages unidirectionnels respectifs. Un embrayage unidirectionnel permet à un arbre d'être entraîné dans un sens de rotation, mais pas dans l'autre. L'exemple le plus courant d'un embrayage unidirectionnel est le moyeu à roue libre sur la roue arrière d'une bicyclette. Lorsque la bicyclette avance, les pédales entraînent la roue arrière par l'intermédiaire de la chaîne, mais la roue arrière ne peut pas entraîner les pédales. Ainsi, en descente, la bicyclette peut fonctionner en « roue libre », c'est-à-dire que les pédales peuvent rester immobiles plutôt que d'être entraînées frénétiquement par la rotation de la roue arrière.

Dans le cas où vous ne seriez pas sûr de quelle manière un tel embrayage unidirectionnel fonctionne, je vais aussi le décrire à l'aide des figures 4A à 4D. Celles-ci montrent des représentations schématiques de l'effet d'un tel embrayage unidirectionnel C lorsqu'il est interposé entre un arbre S et une poulie P, et lorsqu'une force d'entraînement est appliquée de façon à faire tourner (comme indiqué par la flèche en trait plein) soit la poulie P, soit l'arbre S. À la figure 4A, lorsque la poulie P est entraînée dans le sens des aiguilles d'une montre, l'embrayage unidirectionnel C est engagé et l'arbre S tourne aussi dans le sens des aiguilles d'une montre (comme indiqué par la flèche en pointillés). À la figure 4B, lorsque la poulie P est entraînée dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, l'embrayage unidirectionnel C est désengagé et fonctionne en roue libre, et l'arbre S reste immobile. À la figure 4C, lorsque l'arbre S est entraîné dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, l'embrayage unidirectionnel C est engagé et ainsi la poulie P tourne aussi dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (comme indiqué par la flèche en pointillés). À la figure 4D, lorsque l'arbre S est entraîné dans le sens des aiguilles d'une montre, l'embrayage unidirectionnel C est désengagé et fonctionne en roue libre, et la poulie P reste immobile.

Le premier exemple de mon invention, représenté à la figure 5A, utilise deux embrayages unidirectionnels 31A et 31B. Chaque embrayage unidirectionnel 31A, 31B constitue, avec une poulie 32A, 32B, un ensemble embrayage-poulie 30A, 30B respectif. Toutefois, un tel ensemble embrayage-poulie ne peut pas être fixé à un arbre par le procédé de contraction décrit ci-dessus, car chauffer l'embrayage unidirectionnel détériorerait les propriétés lubrifiantes de la graisse qu'il contient. Ce problème connu est résolu par l'emploi d'autres moyens de fixation connus dont l'un est décrit ci-dessous.

Selon la figure 5A, j'utilise deux manchons adaptateurs 22A et 22B montés sur l'arbre 20 qui adaptent le diamètre extérieur de l'arbre 20 au diamètre intérieur des ensembles embrayages-poulies 30A et 30B. La connexion solidaire en rotation entre les manchons 22A et 22B et les ensembles embrayages-poulies 30A et 30B peut être établie par divers moyens connus, tels qu'un accouplement à cannelures. Des manchons et des ensembles embrayages-poulies appropriés sont disponibles dans le commerce dans toutes les tailles et combinaisons, de sorte que tout arbre existant peut toujours être pourvu d'un ensemble embrayage-poulie. Les ensembles embrayages-poulies 30A et 30B sont maintenus en position sur les manchons 22A et 22B au moyen d'anneaux de retenue 26 et de vis 27. Les manchons 22A et 22B sont en un alliage à base de cuivre et sont fixés à l'arbre 20 par le procédé de contraction décrit ci-dessus pour la poulie 10B de la figure 3B. L'utilisation de manchons constitue une solution extrêmement avantageuse. Cela me permet de stocker des ensembles embrayages-poulies d'une seule dimension qui, en combinaison avec des manchons de différents diamètres intérieurs, peuvent être montés sur tous les arbres de machines à coudre connus. Cela permet aussi de compenser les importantes tolérances de fabrication sur le diamètre de ces arbres.

La poulie 32A est reliée au moyen d'une courroie au volant d'inertie. La poulie 32B est reliée au moyen d'une courroie de transmission au moteur électrique. Par actionnement de la pédale, la courroie associée entraîne en rotation la poulie 32A de sorte que l'embrayage 31A est engagé. L'arbre 20 entre ainsi en rotation dans le sens d'entraînement (cela correspond à la situation représentée à la figure 4A). Cependant, cette rotation de l'arbre 20 dans le sens d'entraînement a pour conséquence que l'autre embrayage 31B, qui est associé au moteur électrique, est désengagé. Ainsi, la poulie 32B et l'arbre du moteur électrique ne sont pas mis en rotation (ce qui correspond à la situation représentée à la figure 4D). De la même façon, par actionnement du moteur électrique, l'embrayage 31A associé à la pédale est désengagé, de sorte que la poulie 32A et la pédale restent immobiles. Comme cela ressort clairement de ce qui précède, il est essentiel que les deux ensembles embrayages-poulies 30A et 30B soient montés sur l'arbre 20 de telle sorte qu'ils fonctionnent en roue libre dans le même sens de rotation.

Un autre exemple de mon invention nécessite seulement un unique manchon. Cette configuration est représentée à la figure 5B, dans laquelle les ensembles embrayages-poulies 30A et 30B sont montés sur un manchon 122 commun. Le manchon 122 est du même alliage à base de cuivre que les manchons 22A et 22B, et est installé par contraction sur l'arbre 20, comme décrit ci-dessus. Comme précédemment, des anneaux de retenue 126 et des vis 127 maintiennent les ensembles embrayages-poulies 30A et 30B en position.

De la même façon que décrite ci-dessus en relation avec la figure 3B, les exemples des figures 5A et 5B comprennent un arbre d'extension 14 sur lequel le volant à main 35 est remonté.

Un autre exemple de mon invention est représenté à la figure 5C. Ici, un arbre d'extension 214 sert de manchon commun pour les ensembles embrayages-poulies 30A et 30B. Là encore, des anneaux de retenue 226 et des vis 227 maintiennent les ensembles embrayages-poulies 30A et 30B en position. Dans cet exemple, l'arbre d'extension 214 est du même alliage à base de cuivre que les manchons des exemples précédents, et il est placé par contraction sur l'arbre 20 de la même façon que décrit précédemment pour les manchons des figures 5A et 5B. Par conséquent, cet arrangement ne nécessite pas de manchon adaptateur séparé. Cela devrait réduire les coûts de fabrication et d'installation. Un avantage supplémentaire de cet arrangement consiste en ce qu'une plus grande partie de l'arbre d'extension 214 est montée sur l'arbre 20 que dans les autres arrangements. Cela confère à l'arbre d'extension une bien plus grande stabilité.

Je dois encore calculer le coût des matériaux et de la fabrication des différents exemples montrés aux figures 5A à 5C, de sorte que je ne suis pas sûr à présent de celui ou de ceux que nous commercialiserons.

J'ai remarqué que mon invention surmonte également, de façon inattendue, une autre difficulté associée aux machines à coudre actionnées par une pédale telles que représentées aux figures 1 et 2. A la fin d'une opération de couture, la bielle 11 peut s'arrêter dans une position telle qu'en démarrant l'opération de couture suivante, le volant d'inertie va se mettre en rotation dans le mauvais sens. Si cela a lieu, l'utilisateur doit repositionner le volant d'inertie 3 par une rotation appropriée du volant à main 35, afin que la bielle 11 soit placée dans une position de départ correcte. Si, par mégarde, l'utilisateur ne remarque pas la rotation de l'arbre 20 dans le mauvais sens et ne la stoppe pas, l'opération de couture est gâchée et la machine peut même être endommagée.

Cependant, en utilisant un embrayage unidirectionnel interposé entre l'arbre 20 et la poulie 10, si la pédale 5 entraîne en rotation le volant d'inertie 3 dans le mauvais sens, l'embrayage unidirectionnel est désengagé et l'arbre 20 n'entre pas en rotation (ce qui correspond à la situation représentée à la figure 4B). Ainsi, l'ensemble embrayage-poulie que j'utilise fonctionne aussi comme un dispositif de sécurité qui empêche à la fois que l'opération de couture soit gâchée et que la machine à coudre subisse des dommages lorsqu'elle est actionnée par la pédale.

J'espère définir dans les prochains mois comment et où mon entreprise va commercialiser ces idées. C'est pourquoi je vous serais reconnaissant d'obtenir une protection adéquate afin de couvrir toute éventualité.

Meilleures salutations,

Bob In

Dessins du client

1/6

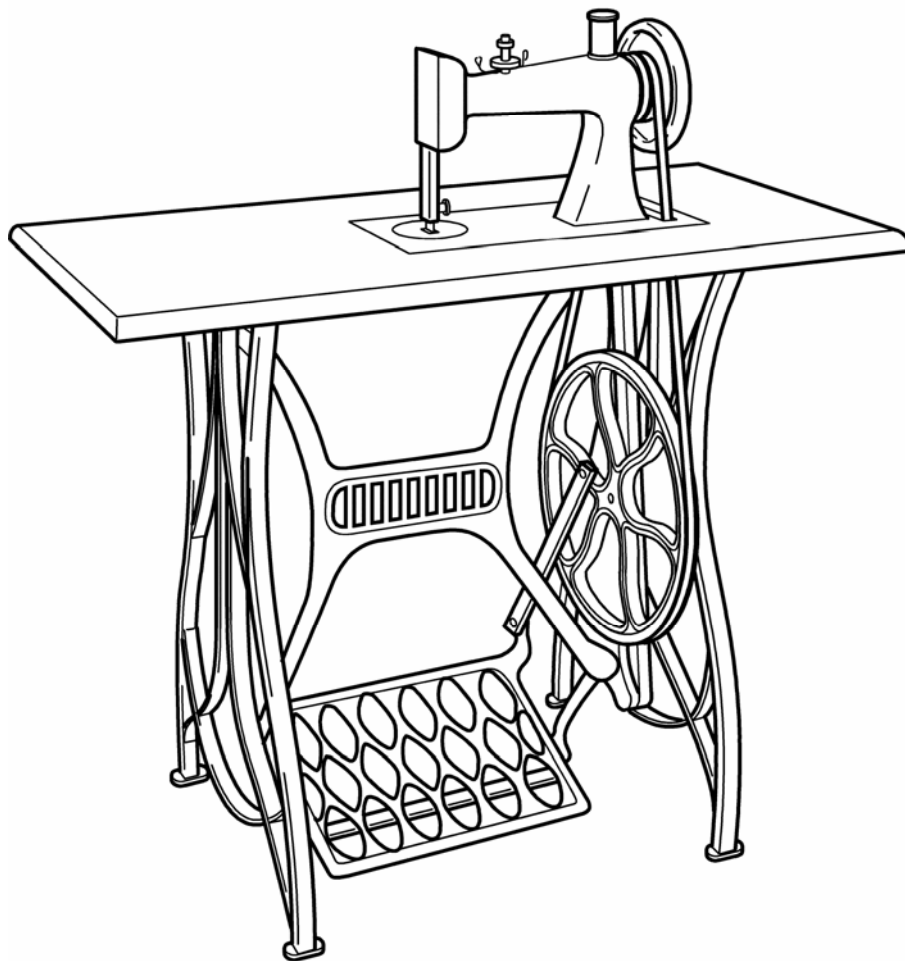


Fig. 1

2/6

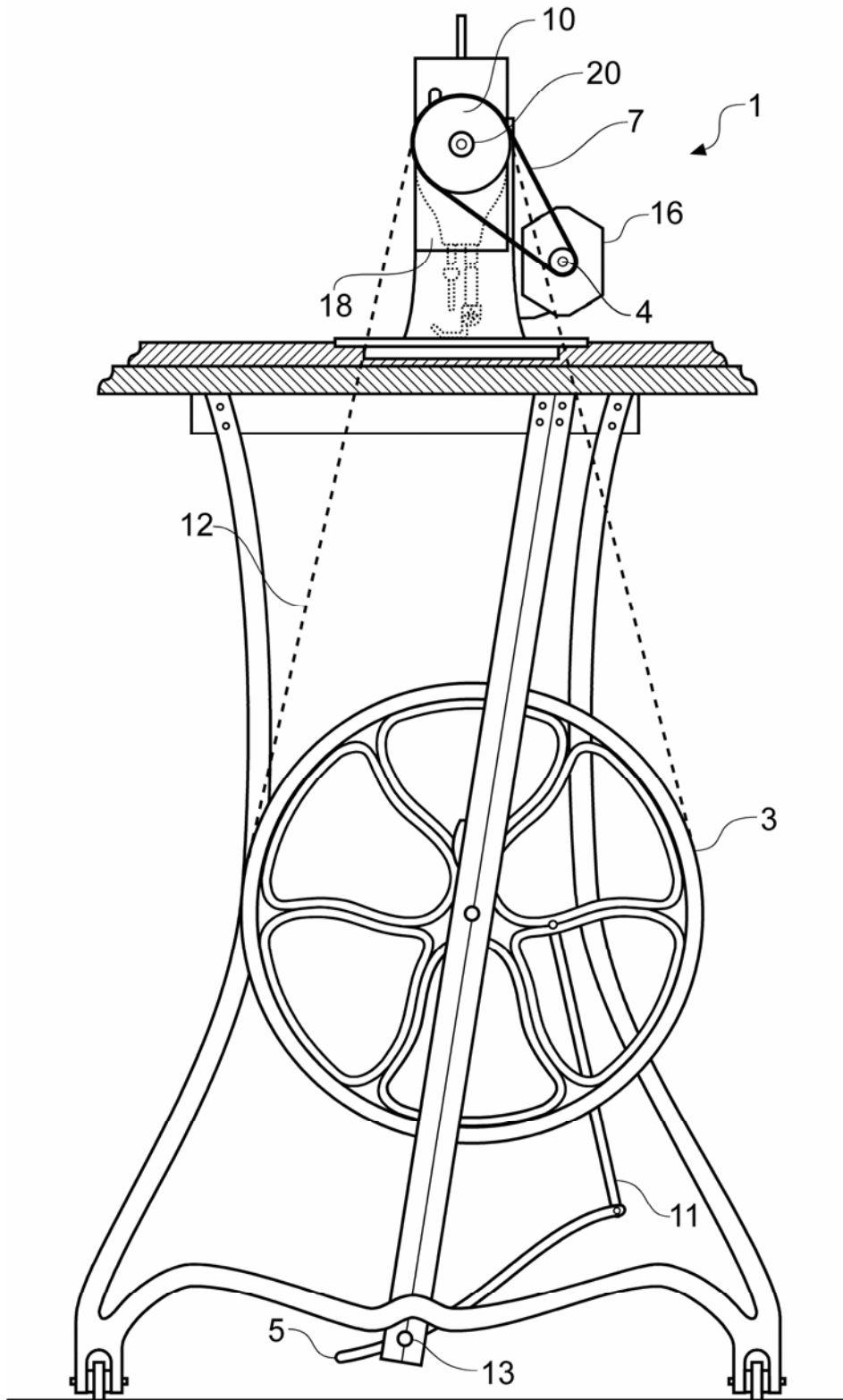


Fig. 2

3/6

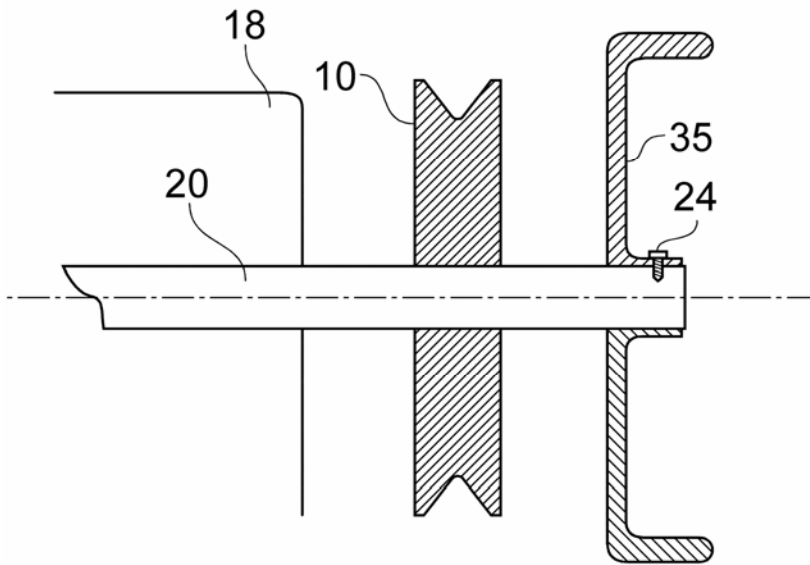


Fig. 3A

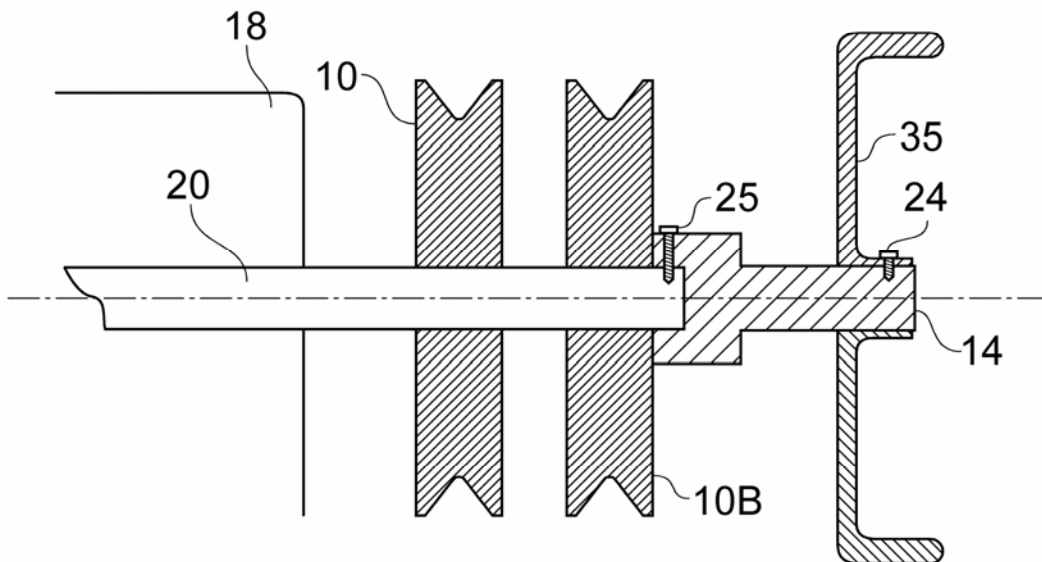


Fig. 3B

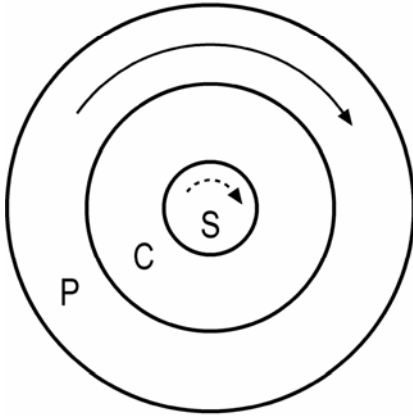


Fig. 4A

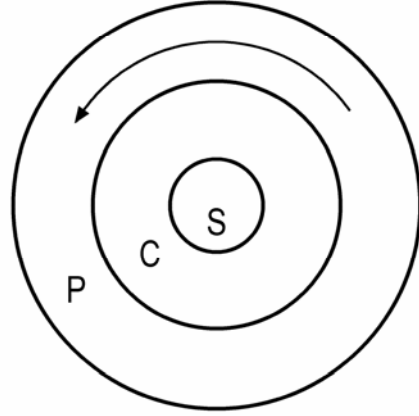


Fig. 4B

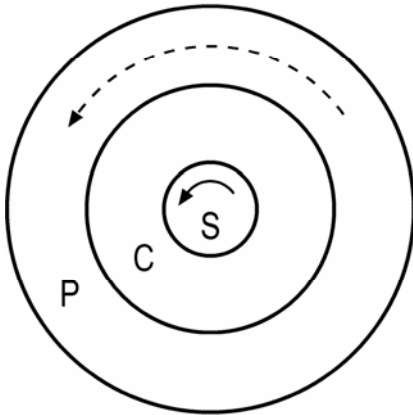


Fig. 4C

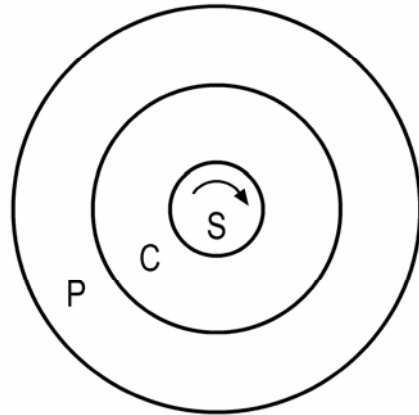


Fig. 4D

5/6

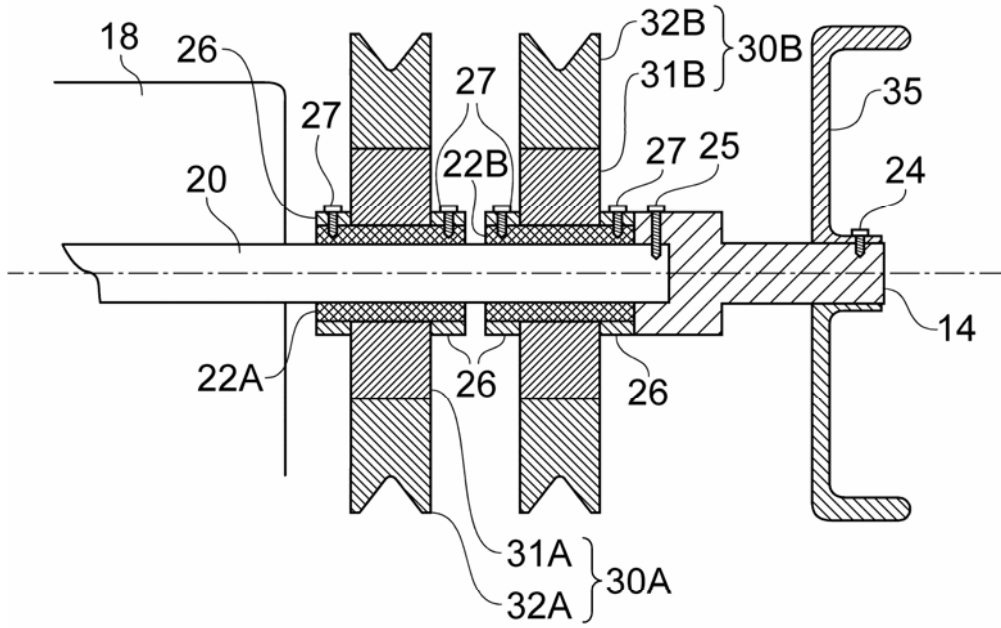


Fig. 5A

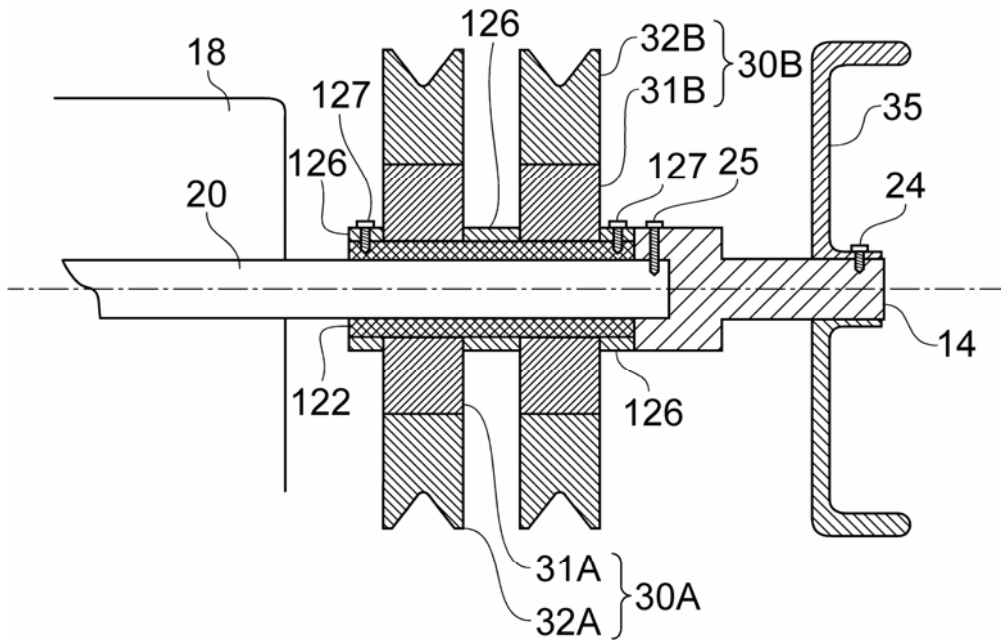


Fig. 5B

6/6

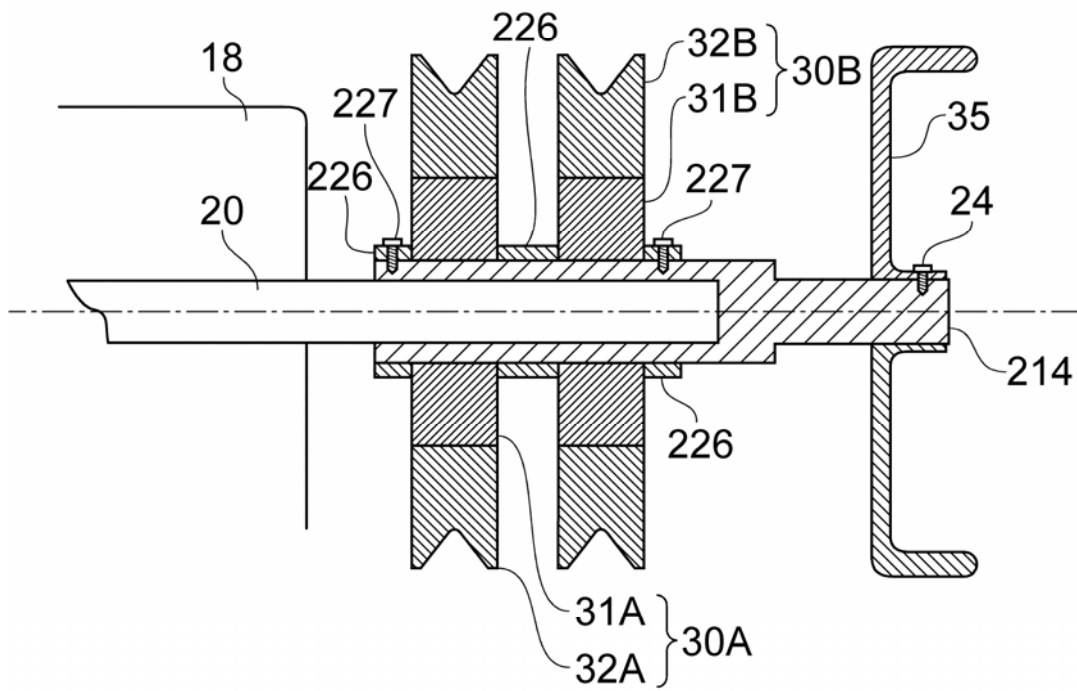


Fig. 5C