

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 2006

PRÜFUNGSAUFGABE A ELEKTROTECHNIK / MECHANIK

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- | | | |
|---|---------------------------|--------------------|
| * | Brief des Mandanten | 2006/A(E/M)/d/1-8 |
| * | Zeichnungen des Mandanten | 2006/A(E/M)/d/9-14 |

Brief des Mandanten

Von: Herrn Bob In
Threadneedle Str.
New Jersey
ZIP code 45823

An: Stitchup und Partner
Europäische Patentanwälte
The Old Cotton Club
Taylor St.
Darnington

Sehr geehrter Herr Stitchup,

ich besitze eine Firma, die Nähmaschinen für den Weltmarkt herstellt. Aufgrund ihrer Einfachheit und Robustheit umfasst die Produktpalette meiner Firma einige alte Modelle, die in Drittweltländern sehr hohe Absatzraten erzielen. Zusätzlich zur Herstellung und zum Verkauf von Nähmaschinen betreibt meine Firma auch Kundendienst-Zentren, in denen Nähmaschinen von Kunden repariert und aufgerüstet werden.

Fig. 1 zeigt ein Bild einer altmodischen Nähmaschine mit Tretantrieb, die wir viele Jahre lang hergestellt und weltweit verkauft haben.

Fig. 2 und 3A zeigen eine vereinfachte Darstellung einer ähnlichen Nähmaschine, die jedoch in einem unserer Kundendienst-Zentren aufgerüstet wurde, um von einem Elektromotor angetrieben zu werden. Die Nähmaschine 1 hat ein Gehäuse 18 und eine Welle 20. Eine Riemenscheibe 10 ist nahe dem einen Ende der Welle 20 befestigt. Am selben Ende der Welle 20 ist ein Handrad 35 montiert (in Fig. 2 nicht gezeigt), das durch eine Schraube 24 fixiert wird, die in einer Ausnehmung in der Welle 20 sitzt (siehe Fig. 3A). Dieses Handrad 35 wird für Feindrehungen der Welle 20 verwendet, z.B. während schwieriger Näharbeiten. Ein Elektromotor 16 ist am Gehäuse 18 montiert und wird über einen Schalter (nicht gezeigt) mit Strom versorgt. Die Welle 4 des Elektromotors 16 ist über einen Treibriemen 7 und die Riemenscheibe 10 mit der Welle 20 verbunden.

In ihrer ursprünglichen Ausführung, bei der die Nähmaschine 1 mit einem Tretantrieb ausgestattet war, war die Riemenscheibe 10 über einen Riemen 12 (dargestellt durch eine gestrichelte Linie) mit einem Schwungrad 3 verbunden. Dieses Schwungrad 3 war durch eine Verbindungsstange 11 mit einer Fußwippe 5 verbunden. Durch Ausüben einer Wippbewegung mit dem Fuß wurde die Fußwippe 5 zum Schwingen um den Drehpunkt 13 gebracht. Die Schwingbewegung der Fußwippe 5 wurde durch die Verbindungsstange 11 in eine Drehbewegung des Schwungrades 3 umgesetzt, welches seinerseits den Riemen 12 und damit die Welle 20 antrieb.

Unsere Kunden waren sehr erfreut, dass ihre alten Nähmaschinen auf solch einfache aber wirksame Weise auf Elektromotorantrieb umgerüstet werden konnten. In vielen Gebieten der dritten Welt ist die Stromversorgung jedoch häufig unterbrochen. Wenn es keinen Strom gibt, entfernen die Nähmaschinenbenutzer daher den Treibriemen 7 des Elektromotors von der Riemenscheibe 10 und bringen den Riemen 12 wieder an. Wenn es wieder Strom gibt, muss umgekehrt vorgegangen werden. Dies kann mehrmals am Tag vorkommen, was zu einem Verlust an Zeit und möglicherweise Einkommen führt.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, wurde vor einigen Jahren die Anordnung gemäß Fig. 3A durch eine andere Anordnung ersetzt, wie sie in Fig. 3B gezeigt ist. Um zu dieser Anordnung zu gelangen, wurde das Handrad 35 vorübergehend entfernt, und an seiner Stelle eine zweite Riemenscheibe 10B auf der Welle 20 befestigt. In dieser Anordnung konnte die zweite Riemenscheibe 10B über den Treibriemen 7 mit dem Elektromotor 16 verbunden bleiben, und die Riemenscheibe 10 konnte über den Riemen 12 mit der Fußwippe 5 verbunden bleiben.

Um die zweite Riemenscheibe 10B auf der Welle 20 anzubringen, wurde ein bekanntes Verfahren angewandt, bei dem die Riemenscheibe erhitzt wurde, um ihren inneren Durchmesser zu vergrößern. Sie wurde dann auf die Welle 20 geschoben und abgekühlt, so dass sie schrumpfte. Das ergab eine feste Verbindung zwischen diesen beiden Bauteilen. Leider war nach Anbringung der zweiten Riemenscheibe 10B nicht mehr genügend Platz, um das Handrad 35 wieder auf der Welle 20 zu montieren. Da das Handrad 35 für Näharbeiten unerlässlich ist, wurde eine Verlängerungswelle 14 auf der Welle 20 montiert. Das Handrad 35 konnte dann wieder auf einem äußeren Bereich der Verlängerungswelle 14 montiert werden, der denselben Durchmesser wie die Welle 20 hat, und dort mittels Schraube 24 befestigt werden, die in einer Ausnehmung in der Verlängerungswelle 14 sitzt. Die Verlängerungswelle 14 wurde mit einer weiteren Schraube 25, die in der ursprünglich für die Befestigung des Handrads 35 auf der Welle 20 vorgesehenen Ausnehmung sitzt, auf der Welle 20 fixiert.

Ein Nachteil dieser Anordnung ist, dass, wenn der Elektromotor 16 die Welle 20 über die Riemenscheibe 10B antreibt, die Riemenscheibe 10 mitgedreht wird und über den Riemen 12 die Fußwippe 5 antreibt. Die Fußwippe 5 bewegt sich dann mit rasender Geschwindigkeit nahe beim Benutzer auf und ab, was sowohl eine Gefahr als auch eine Verschwendung von Energie darstellt. Umgekehrt wird, wenn die Maschine über den Tretantrieb angetrieben wird, auch die Welle 4 des Elektromotors 16 über die Riemenscheibe 10B und den Treibriemen 7 mitgedreht, was zu einer unnötigen Abnutzung des Motors und einer deutlich spürbaren zusätzlichen Anstrengung für den Benutzer führt.

Daher wollte ich diese bekannten Nähmaschinen so verändern, dass sie ohne die zuvor beschriebenen Nachteile wahlweise entweder durch den Elektromotor oder durch die Fußwippe angetrieben werden können. Ich hatte die Idee sowohl den Elektromotor als auch die Fußwippe jeweils über eine Einwegkupplung mit der Welle der Nähmaschine zu verbinden. Eine Einwegkupplung ermöglicht es, eine Welle in einer Drehrichtung anzutreiben, nicht aber in die andere. Das gängigste Beispiel für eine Einwegkupplung ist die Freilaufnabe am Hinterrad eines Fahrrades. Beim Fahren treiben die Pedale das Hinterrad über die Kette an, aber das Hinterrad kann die Pedale nicht antreiben. Daher kann das Fahrrad "im Freilauf" einen Hügel hinunter rollen; das bedeutet, die Pedale können still stehen, anstatt durch die Drehung des Hinterrades rasend herumgewirbelt zu werden.

Für den Fall, dass Sie nicht genau wissen, wie eine solche Einwegkupplung funktioniert, werde ich sie auch anhand der Fig. 4A-D beschreiben. Diese zeigen schematische Darstellungen der Wirkungsweise einer solchen Einwegkupplung C, wenn sie zwischen einer Welle S und einer Riemenscheibe P angeordnet ist, und wenn eine Antriebskraft ausgeübt wird, um entweder die Riemenscheibe P oder die Welle S in Drehung zu versetzen (wie durch den durchgehenden Pfeil angedeutet). Wenn, wie in Fig. 4A, die Riemenscheibe P im Uhrzeigersinn angetrieben wird, ist die Einwegkupplung C eingerückt, und die Welle S dreht ebenfalls im Uhrzeigersinn (wie durch den gestrichelten Pfeil angedeutet). Wenn, wie in Fig. 4B, die Riemenscheibe P gegen den Uhrzeigersinn angetrieben wird, ist die Einwegkupplung C ausgerückt, so dass sie im Freilauf ist, und die Welle S steht still. Wenn, wie in Fig. 4C, die Welle S gegen den Uhrzeigersinn angetrieben wird, ist die Einwegkupplung C eingerückt, und somit dreht die Riemenscheibe P ebenfalls gegen den Uhrzeigersinn (wie durch den gestrichelten Pfeil angedeutet). Wenn, wie in Fig. 4D, die Welle S im Uhrzeigersinn angetrieben wird, ist die Einwegkupplung C ausgerückt, so dass sie im Freilauf ist, und die Riemenscheibe P steht still.

Das erste Beispiel meiner Erfindung, das in Fig. 5A gezeigt ist, macht Gebrauch von zwei Einwegkupplungen 31A und 31B. Jede Einwegkupplung 31A, 31B bildet zusammen mit einer Riemenscheibe 32A, 32B jeweils eine Kupplungs-Riemenscheiben-Einheit 30A, 30B. Eine solche Kupplungs-Riemenscheiben-Einheit kann jedoch nicht durch das oben beschriebene Schrumpfverfahren auf einer Welle befestigt werden, weil das Erhitzen der Einwegkupplung die Schmiereigenschaften des darin enthaltenen Fetts verschlechtern würde. Dieses bekannte Problem wird durch die Verwendung anderer bekannter Befestigungsmittel gelöst, von denen eines unten beschrieben wird.

Gemäß Fig. 5A verwende ich zwei Adapterbuchsen 22A und 22B, die auf der Welle 20 montiert sind und die den äußeren Durchmesser der Welle 20 an den inneren Durchmesser der Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten 30A und 30B anpassen. Die drehfeste Verbindung zwischen den Buchsen 22A und 22B und den Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten 30A und 30B kann durch verschiedene bekannte Mittel, wie z.B. eine Keilverzahnung, hergestellt werden. Geeignete Buchsen und Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten sind in allen Größen und Kombinationen im Handel erhältlich, so dass jede vorgegebene Welle immer mit einer Kupplungs-Riemenscheiben-Einheit versehen werden kann. Die Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten 30A und 30B werden auf den Buchsen 22A und 22B mittels Halteringen 26 und Schrauben 27 fixiert. Die Buchsen 22A und 22B sind aus einer Kupferlegierung hergestellt und auf der Welle 20 durch dasselbe Schrumpfverfahren angebracht, das oben für die Riemenscheibe 10B aus Fig. 3B beschrieben wurde. Die Verwendung von Buchsen ist eine außerordentlich praktische Lösung. Sie erlaubt es mir, Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten nur einer Größe zu bevorraten, die, kombiniert mit Buchsen unterschiedlicher innerer Durchmesser, auf alle bekannten Nähmaschinenwellen montiert werden können. Dadurch können auch die großen Herstellungstoleranzen der Durchmesser dieser Wellen ausgeglichen werden.

Die Riemenscheibe 32A ist über einen Riemen mit dem Schwungrad verbunden. Die Riemenscheibe 32B ist über einen Treibriemen mit dem Elektromotor verbunden. Durch Betätigen der Fußwippe treibt der dazugehörige Riemen die Riemenscheibe 32A an, so dass die Kupplung 31A eingerückt ist. Die Welle 20 dreht sich dadurch in die Antriebsrichtung (entsprechend der in Fig. 4A gezeigten Situation). Jedoch führt diese Drehung der Welle 20 in Antriebsrichtung dazu, dass die andere Kupplung 31B, die dem Elektromotor zugeordnet ist, ausgerückt ist. Daher werden die Riemenscheibe 32B und die Welle des Elektromotors nicht angetrieben (entsprechend der in Fig. 4D gezeigten Situation). Ebenso ist bei Betrieb des Elektromotors die Kupplung 31A, die der Fußwippe zugeordnet ist, ausgerückt, so dass sich die Riemenscheibe 32A und die Fußwippe nicht bewegen. Wie aus obiger Beschreibung klar wird, ist es wesentlich, dass die zwei Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten 30A und 30B so auf der Welle 20 angebracht sind, dass sie in der gleichen Drehrichtung im Freilauf sind.

Ein anderes Beispiel meiner Erfindung benötigt nur eine einzige Buchse. Diese Anordnung ist in Fig. 5B gezeigt, wo die Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten 30A und 30B auf einer gemeinsamen Buchse 122 montiert sind. Die Buchse 122 ist aus derselben Kupferlegierung hergestellt wie die Buchsen 22A und 22B und ist auf die Welle 20 geschrumpft wie vorher beschrieben. Wie zuvor fixieren Halteringe 126 und Schrauben 127 die Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten 30A und 30B.

Auf dieselbe Weise wie oben anhand der Fig. 3B beschrieben, weisen die Beispiele der Fig. 5A und 5B eine Verlängerungswelle 14 auf, auf die das Handrad 35 wieder montiert wird.

Ein weiteres Beispiel meiner Erfindung ist in Fig. 5C gezeigt. Hier dient eine Verlängerungswelle 214 als gemeinsame Buchse für die Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten 30A und 30B. Wiederum fixieren Halteringe 226 und Schrauben 227 die Kupplungs-Riemenscheiben-Einheiten 30A und 30B. In diesem Fall ist die Verlängerungswelle 214 aus derselben Kupferlegierung hergestellt, wie die Buchsen in den vorhergehenden Beispielen, und sie ist in derselben Weise auf die Welle 20 geschrumpft, wie zuvor für die Buchsen aus den Fig. 5A und 5B beschrieben. Folglich wird in dieser Ausgestaltung keine separate Adapterbuchse benötigt. Das sollte sowohl die Herstellungs- als auch die Montagekosten senken. Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass ein größerer Teil der Verlängerungswelle 214 auf der Welle 20 montiert ist, als dies für die anderen Ausgestaltungen der Fall ist. Dies verleiht der Verlängerungswelle eine sehr viel größere Stabilität.

Ich muss noch die Material- und Herstellungskosten der verschiedenen, in den Fig. 5A-5C gezeigten Beispiele berechnen, so dass ich derzeit nicht sicher bin, welche(s) wirtschaftlich verwertet werden (wird).

Ich habe festgestellt, dass meine Erfindung in unerwarteter Weise auch eine andere Schwierigkeit überwindet, die Nähmaschinen mit Tretantrieb, wie sie in den Fig. 1 und 2 gezeigt sind, anhaftet. Am Ende eines Nähvorgangs kann die Verbindungsstange 11 in einer solchen Stellung zum Stillstand kommen, dass bei Beginn des nächsten Nähvorgangs das Schwungrad 3 in der falschen Richtung anläuft. Wenn dies geschieht, muss der Benutzer das Schwungrad 3 durch entsprechende Rotation des Handrads 35 neu ausrichten, damit die Verbindungsstange 11 in eine korrekte Ausgangsposition versetzt wird. Falls der Benutzer die Drehung der Welle 20 in die falsche Richtung nicht bemerkt und nicht unterbindet, ist die Näharbeit ruiniert, und die Nähmaschine kann sogar Schaden nehmen.

Bei Verwendung einer zwischen der Welle 20 und der Riemenscheibe 10 angeordneten Einwegkupplungs-Riemenscheiben-Einheit ist jedoch, wenn die Fußwippe 5 das Schwungrad 3 in die falsche Richtung antreibt, die Einwegkupplung ausgerückt und Welle 20 dreht sich nicht (entsprechend der in Fig. 4B gezeigten Situation). Somit wirkt die von mir verwendete Kupplungs-Riemenscheiben-Einheit auch als Sicherheitseinrichtung, welche sowohl die Zerstörung der Näharbeit als auch eine Beschädigung der Nähmaschine verhindert, wenn diese über die Fußwippe angetrieben wird.

Ich hoffe in den nächsten Monaten festlegen zu können, wie und wo meine Firma diese Ideen wirtschaftlich ausnutzen wird. Daher wäre ich Ihnen dankbar, wenn Sie für jede Möglichkeit geeigneten Schutz erwirken könnten.

Mit freundlichen Grüßen

Bob In

Zeichnungen des Mandanten

1/6

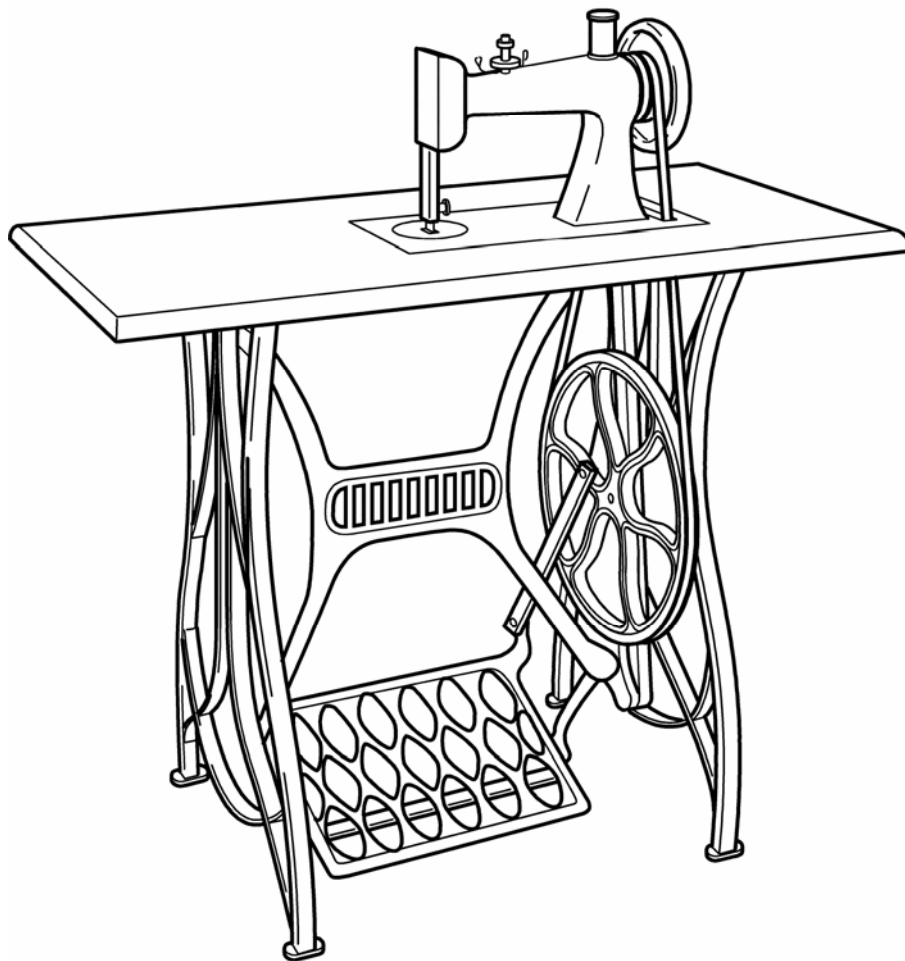


Fig. 1

2/6

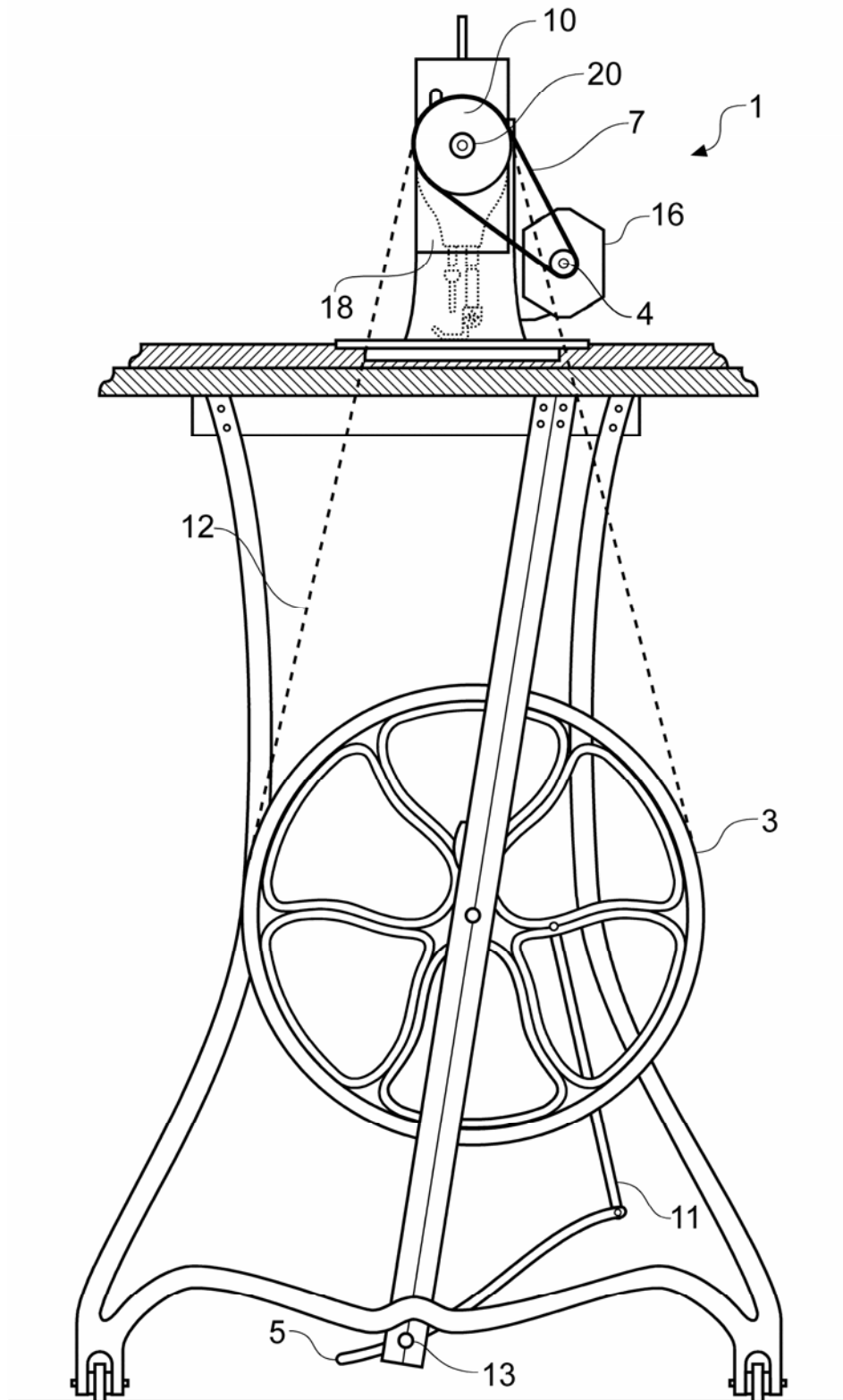


Fig. 2

3/6

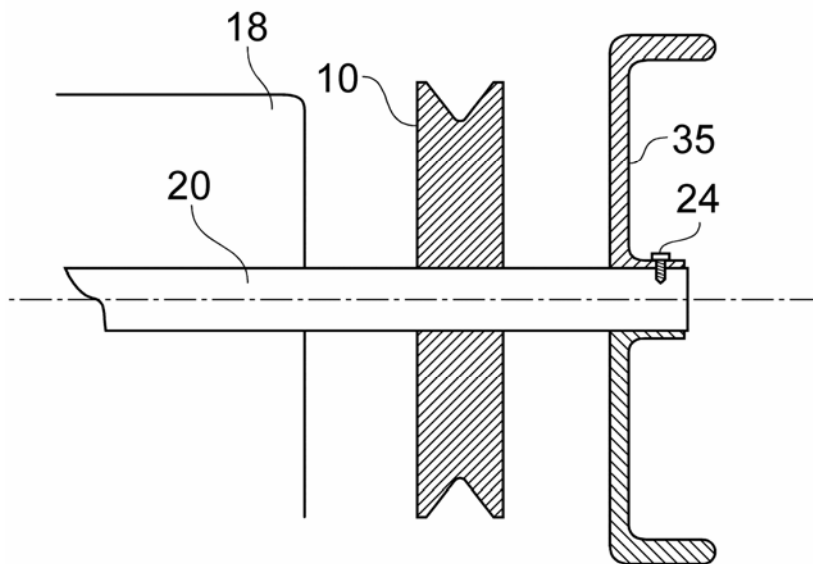


Fig. 3A

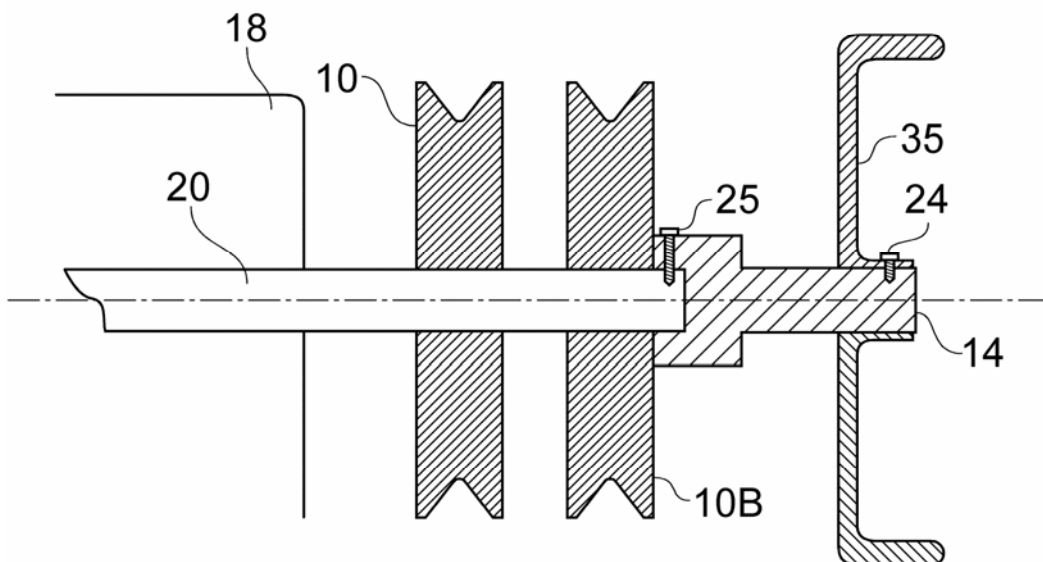


Fig. 3B

4/6

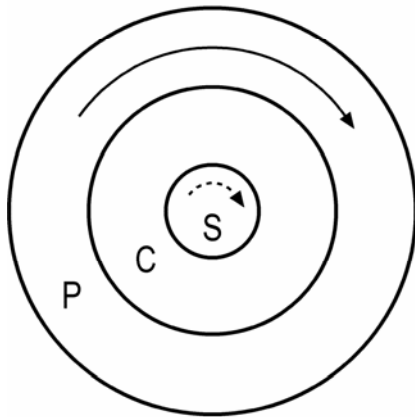


Fig. 4A

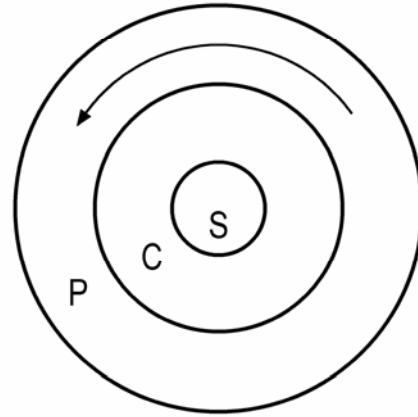


Fig. 4B

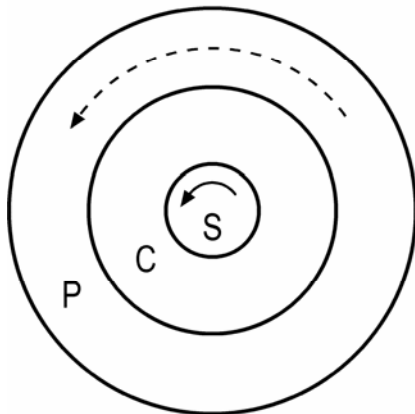


Fig. 4C

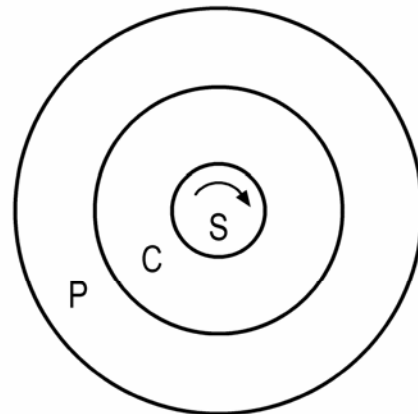


Fig. 4D

5/6

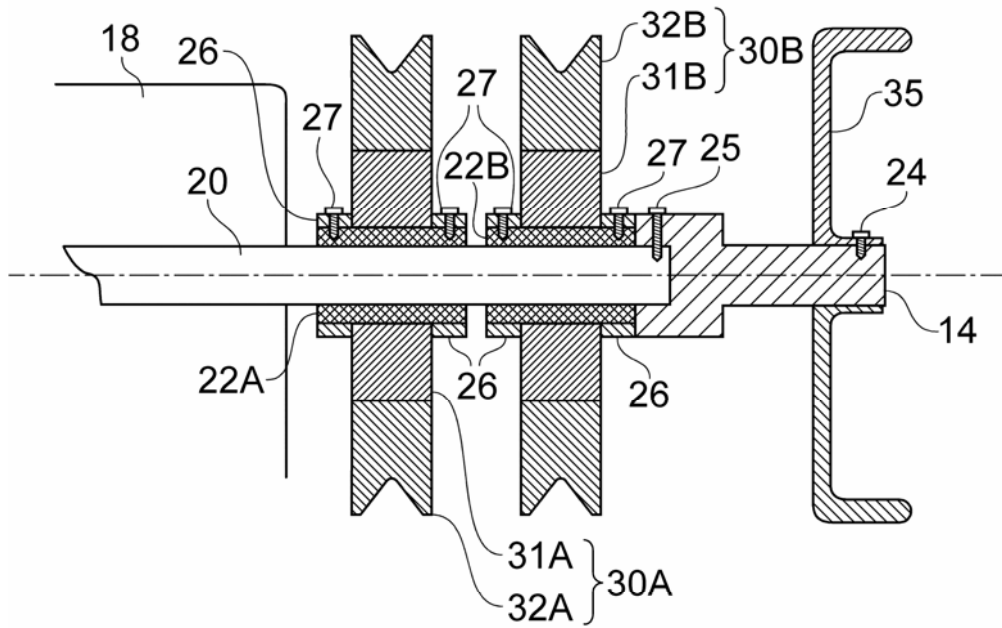


Fig. 5A

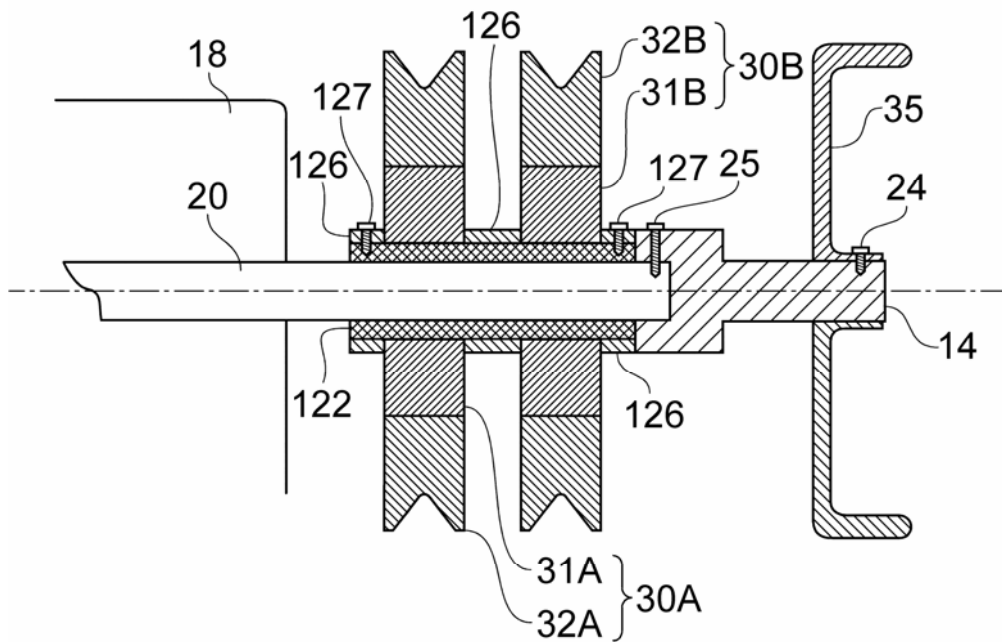


Fig. 5B

6/6

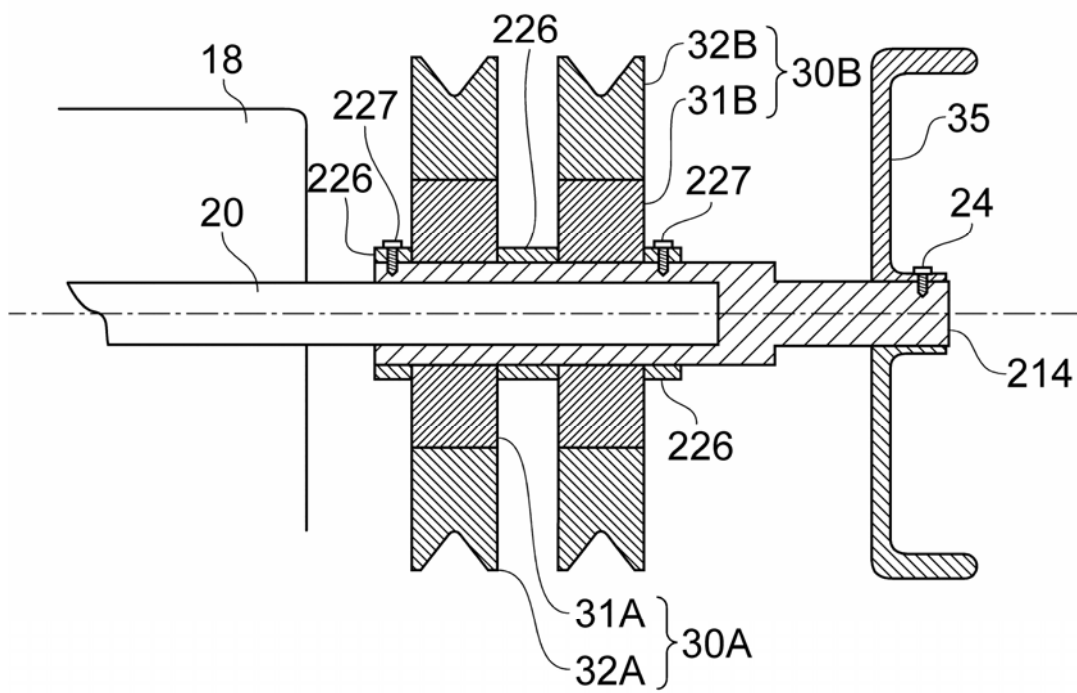


Fig. 5C