DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 144 347

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 144 347 (44) 15.10.80 Int.Cl.³ 3(51) A 01 D 75/18

(21) WP A 01 D / 215 092 (22) 21.08.79

(71) siehe (72)

(72) Scholz, Siegfried, Dipl.-Ing.; Eidam, Manfred, Dipl.-Ing.; Schmidt, Gerhard, Dipl.-Ing.; Petzold, Gerhard, DD

(73) siehe (72)

(74) Lutz Müller, VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen, 8355 Neustadt, Schillerstraße 1

(54) Verfahren zur Abschaltung eines Stirnrad-Wendegetriebes zur Vermeidung von Unfällen bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen

(57) Die Erfindung beinhaltet ein Verfahren zur Abschaltung eines Stirnrad-Wendegetriebes zur Vermeidung von Unfällen und Arbeitsorganzerstörungen an landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen. Die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens garantiert die Beseitigung der Unfallgefahr durch rotierende Arbeitsorgane bei einfachster Bedienung und minimalstem Aufwand, wobei die Aufgabe gelöst wird, mit dem Stirnrad-Wendegetriebe die Arbeitsorgane in kürzester Zeit zum Stehen zu bringen und zu blockieren. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die elektromagnetisch schaltbaren Kupplungen im Stirnrad-Wendegetriebe gleichzeitig eingerückt werden. - Fig.3 -

Titel der Erfindung

Verfahren zur Abschaltung eines Stirnrad-Wendegetriebes zur Vermeidung von Unfällen bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen
- Klasse A 01 D 75/18 -

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abschaltung eines Stirnrad-Wendegetriebes zur Vermeidung von Unfällen bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen, insbesondere selbstfahrenden Feldhäckslern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für den Antrieb der Arbeitsorgane und den Fahrantrieb selbstfahrender Feldhäcksler sind verschiedene Antriebssysteme bekannt. So ist in der DD-PS 75 171 ein Antriebssystem offenbart, bei dem von einem quer zur Fahrtrichtung angeordneten Motor die Häckseltrommel über eine Riemenkupplung angetrieben wird. Ein zweiter Riementrieb vom Motor aus führt zu einer Zwischenwelle, von der einerseits der Fahrantrieb über einen Variator und ein Schaltgetriebe und andererseits der Antrieb des Zuführsystems einschließlich des Adapters abgenommen wird. Letzterer geht über ein Schalt- und Wendegetriebe, das einen Ausgang mit konstanter Drehzahl zum Adapterantrieb und einen

schaltbaren Ausgang zum Antrieb des Zuführsystems besitzt, wodurch verschiedene Häckselängen realisiert werden. Der Vorlauf bzw. der Rücklauf des Zuführsystems und teilweise des Adapters wird erreicht, indem auf der Eingangswelle des Schalt- und Wendegetriebes zwei Kupplungen angeordnet sind, bei denen wahlweise mittels Schaltstange jeweils eine Kupplung eingerückt wird bzw. beide ausgerückt werden. Der Kraftfluß von der Eingangswelle zur Ausgangswelle mit konstanter Drehzahl geht einmal über die erste Kupplung und direkten Stirnradeingriff und zum anderen über die zweite Kupplung mittels Stirnradstufe mit Zwischenrad, so daß dadurch entgegengesetzte Drehrichtungen erzeugt werden können. Sind beide Kupplungen ausgerückt, ist an dieser Stelle der Kraftfluß unterbrochen und das Zuführsystem und der Adapter bleiben stehen. Die schaltbare Ausgangswelle steht über einen Schaltblock mit der Ausgangswelle zum Adapterantrieb in Wirkverbindung, so daß damit neben dem Vor- und Rücklauf zusätzlich unterschiedliche Ausgangsdrehzahlen für die verschiedenen Häckselängen erzielt werden. Dieses Antriebssystem birgt eine Vielzahl von Gefahrenquellen beim Ausführen von Reparaturen bzw. Beseitigen von Störungen im Erntegutfluß von Hand in sich. Schaltet die Bedienperson vor Verlassen des Fahrerstandes die Arbeitsorgane vom Antrieb ab, d.h. die Riemenkupplung wird ausgekuppelt und beide Kupplungen werden ausgerückt, benötigt die Häckseltrommel mehrere Minuten bis zum Stillstand. Das Zuführsystem und der Adapter bleiben relativ schnell stehen. Dadurch besteht aber für die Bedienperson eine große Unfallgefahr, da einerseits durch die auslaufende Häckseltrommel und andererseits durch unbeabsichtigtes bzw. selbsttätiges Ingangsetzen des Zuführsystems und des Adapters schwerwiegende Verletzungen entstehen können. Letzteres ist durch die Unzulänglichkeiten der mechanischen Betätigung der Kupplungen bzw. bei nicht vollständig gelöster Kupplung im Zusammenhang mit einer Erntegutverstopfung in der Praxis nicht selten. So läuft plötzlich das Zuführsystem nach Beseitigen

der Erntegutverstopfung bzw. durch Schwingungen des Motors und damit der ganzen Maschine wieder an. In Kenntnis dieser Unfallgefahr ist deshalb in der Bedienanweisung vorgeschrieben, daß vor der Durchführung o. g. Arbeiten der Motor abzustellen ist, was aber nicht immer eingehalten wird und somit die Unfallgefahr nicht beseitigt ist. Außerdem bleibt der Nachteil des freien Auslaufs der Häckseltrommel bestehen, da das Abbremsen der Häckseltrommel mit dem abgestellten Motor durch unkontrollierte Schwingungen in den Kraftübertragungsteilen des Motors unzulässig ist.

Ein weiteres Antriebssystem ist nach der DD-PS 98 598 bekannt, bei dem von einem längs in Fahrtrichtung angeordneten Motor über zwei Riementriebe der Antrieb für die Arbeitsorgane abgenommen wird. Der eine vom Motorabtrieb abzweigende Riementrieb treibt die Häckseltrommel über ein Verteiler- und Schaltgetriebe und ein Winkelgetriebe an. Vom Verteiler- und Schaltgetriebe aus werden weiterhin über Längswellen die Antriebe zum Zuführsystem und dem Adapter abgeleitet. Auf dessen Eingangswelle sind, wie bei der DD-PS 75 171 beschrieben, zwei Kupplungen für die gleiche Funktion angeordnet.

Der Antrieb des Wurfgebläses erfolgt vom Motorabtrieb aus über den anderen Riementrieb auf ein dem Wurfgebläse zugeordnetes Winkelgetriebe.

Bezüglich bestehender Unfallgefahren ist dieses Antriebssystem ebenso zu werten wie das nach der DD-PS 75 171, da nach dem Lösen der im Motorabtrieb befindlichen Motorkupplung die Arbeitsorgane frei auslaufen und gegen eventuell erneutes Ingangsetzen bei laufendem Motor nicht abgesichert sind. Bei beiden beschriebenen Lösungen ist darüber hinaus gleichermaßen nachteilig, daß zum ordnungsgemäßen Stillsetzen der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine die Bedienung mehrerer Betätigungselemente nötig ist, was eine fehlerfreie Arbeit der Bedienperson voraussetzt. Zum selbsttätigen Stillsetzen des Motors ist außerdem die Anbringung elektrischer

Kontakte in Verbindung mit elektromechanischen Betätigungseinrichtungen bekannt geworden, die beim Auslösen dieses Kontaktes die Kraftstoffzufuhr zum Motor unterbrechen. Derartige Kontakte können beispielsweise am Fahrersitz, der Öffnung zum Wurfgebläse, der Abdeckung zum Häckselaggregat, an Schutzgittern u. ä. angebracht sein.
Der Nachteil derartiger Lösungen ist, daß vom Betätigen des Kontaktes bis zum Stillstand des Motors zu viel Zeit vergeht, diese Bauelemente einen zusätzlichen Aufwand bedeuten und das freie Auslaufen der Arbeitsorgane nicht verhindert wird.
Eine weitere Unfallschutzvorrichtung ist in der DE-OS 27 30 031 offenbart, die als akustische Warnvorrichtung arbeitet. Der Antrieb der Häckseltrommel erfolgt hierbei über eine Ratsche, so daß so lange nach dem Abschalten des Antriebes ein Warnton zu hören ist, bis der völlige Stillstand der Arbeitsorgane eingetreten ist. Der Nachteil dieser Lösung ist, daß die Arbeitsorgane frei auslaufen, wodurch die Unfallgefahr bestehen bleibt. Weiterhin erfordert die akustische Warnvorrichtung einen erhöhten Aufwand.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Abschaltung des Antriebssystems für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen zu schaffen, welches die Unfallgefahr durch die rotierenden Arbeitsorgane vermeidet, eine einfache Bedienung ermöglicht und nur geringsten Aufwand erfordert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Abschaltung des Stirnrad-Wendegetriebes für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen zu schaffen, welches in kürzester Zeit die rotierenden Arbeitsorgane mit den bereits

zum Antrieb erforderlichen Bauelementen zum Stehen bringt und deren ungewolltes erneutes Ingangsetzen verhindert. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß im Antriebssystem einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine zum Antrieb untereinander in Wirkverbindung stehender Arbeitsorgane ein Stirnrad-Wendegetriebe zur Drehrichtungsumkehr angeordnet ist. Auf einer der Getriebewellen dieses Stirnrad-Wendegetriebes befinden sich zwei elektromagnetisch schaltbare Kupplungen, wobei die mit den Kupplungen fest verbundenen Stirnräder mit der anderen Getriebewelle einmal über direkten Stirnradeingriff und zum anderen über ein Zwischenrad in Wirkverbindung stehen. Je ein Leiter der elektromagnetisch schaltbaren Kupplungen ist mit dem gleichen Pol einer Stromquelle direkt verbunden. Die beiden anderen Leiter sind gemeinsam über einen Schalter zum anderen Pol der Stromquelle geführt. Diese hier als elektrische Schaltung beschriebene Lösung kann natürlich auch prinzipiell gleich als pneumatische oder hydraulische Betätigungseinrichtung ausgeführt werden.

Die Anordnung des Stirnrad-Wendegetriebes im Antriebssystem ist folgende:

Vom Motor der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine aus verzweigt sich der Antrieb, wobei einerseits das Wurfgebläse und andererseits alle übrigen Arbeitsorgane angetrieben werden. Realisiert wird das über einen Riementrieb in Dreiecksanordnung. Das Wurfgebläse erhält seinen Antrieb direkt von diesem Riementrieb über ein Kegelradgetriebe. Der zweite Abtrieb dieses Riementriebes verzweigt sich an der Keilriemenscheibe weiter, so daß einmal über das Stirnrad-Wendegetriebe der Adapter und zum anderen über ein Stirnrad-Schaltgetriebe die Häckseltrommel, die Zuführwalzen und die Zuführschnecke für das Wurfgebläse angetrieben werden. Prinzipiell ist zur Erzielung des erfindungsgemäßen Effektes die Anordnung unerheblich, entscheidend ist lediglich, daß sich das Stirnrad-Wendegetriebe in dem Antriebssystem

befindet, dessen Arbeitsorgane zum Stehen gebracht werden sollen und diese untereinander in Wirkverbindung stehen. Erfindungsgemäß werden die Arbeitsorgane der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine dadurch zum Stehen gebracht, indem die elektromagnetisch schaltbaren Kupplungen des Stirnrad-Wendegetriebes gleichzeitig eingerückt werden. Das geschieht durch die Betätigung des Schalters, über den je ein Leiter der Kupplungen mit einem Pol der Stromquelle verbunden ist. Kurzzeitig phasenverschoben vor dem Schließen des Schalters wird eine ohnehin an jeder landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine vorhandene Motorkupplung ausgerückt. Da es sich hierbei um ein gleichzeitiges Einschalten von zwei Getriebestufen mit entgegengesetzter Drehrichtung handelt, kommt es infolge des Aktions-Reaktions-Prinzips zum sofortigen Abbremsen und kurzzeitigem Stillstand aller Arbeitsorgane. Die Größe des Bremsmomentes ist dabei gleich dem doppelten Gleitreibungsmoment einer Kupplung. Die Zeit bis zum Stillstand der Arbeitsorgane richtet sich nach deren kinetischer Energie, der Dimensionierung der Kupplungen und deren Betriebsdrehzahl. Bei selbstfahrenden Feldhäckslern liegen diese Zeiten nach der erfindungsgemäßen Verfahrensweise etwa bei einer Sekunde. Vorteilhaft für die erfindungsgemäße Verfahrensweise ist, daß die Beseitigung von Störungen im Erntegutfluß bzw. Reparaturen an den Arbeitsorganen gefahrlos ausgeführt werden können. Der Motor ist durch das große Bremsmoment nicht in der Lage, selbst wenn sich die Motorkupplung eigenständig einrücken sollte, die Arbeitsorgane wieder neu anlaufen zu lassen. Ein weiterer Vorteil ist die einfache Bedienung durch nur einen Schalter und der minimale Mehraufwand in Form nur eines Schalters im Vergleich zu den herkömmlichen Antriebssystemen. Neben der Funktion als Unfallschutzvorrichtung ist die Erfindung vorteilhafterweise auch als Sicherung gegen die Zerstörung der Arbeitsorgane durch Fremdkörper anwendbar. Die eingangs beschriebene kurze Zeit bis zum Stillstand

der Arbeitsorgane verhindert die noch sehr häufig auftretenden Schäden großen Ausmaßes an der Häckseltrommel oder dem Wurfgebläse. In Verbindung mit einem Fremdkörperortungsgerät, dessen Signal den Schalter betätigt, läßt sich der Schutz der Arbeitsorgane vor Fremdkörpern auch automatisieren. Darüberhinaus ist die separate Schaltung der beiden Kupplungen in bekannter Weise zur Einschaltung des Vorlaufes, Rücklaufes und der Leerlaufstellung der Arbeitsorgane realisiert.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine Draufsicht auf das Antriebssystem eines selbstfahrenden Feldhäckslers,
Fig. 2: einen Schnitt durch das Stirnrad-Wendegetriebe,
Fig. 3: eine Schaltung zur Betätigung der elektromagnetischen Kupplungen im Stirnrad-Wendegetriebe.

Von einem längs in Fahrtrichtung auf einem selbstfahrenden Feldhäcksler 1 angeordneten Motor 2 wird über einen Riementrieb 3 in Dreiecksanordnung einerseits über ein Kegelradgetriebe 4 ein Wurfgebläse 5 und andererseits ein Stirnrad-Schaltgetriebe 6 angetrieben. Eine vom Stirnrad-Schaltgetriebe 6 ausgehende Gelenkwelle 7 treibt über ein Winkelgetriebe 8, das auf der Welle 9 der Häckseltrommel 10 aufgesteckt ist, diese in drei Vorwärts- und einem Rückwärtsgang an. Direkt am Stirnrad-Schaltgetriebe 6 ist die Hydraulikpumpe 11 zum Antrieb der auf den Zuführwalzen 12 angeordneten Hydromotoren 13 angeflanscht.
Ein dritter Abtrieb mittels Gelenkwelle 14 geht auf ein Kegelradgetriebe 15 zur Zuführschnecke 16 des Wurfgebläses 5. Zum Adapterantrieb geht vom Stirnrad-Schaltgetriebe 6

ein Riementrieb 17 auf ein Stirnrad-Wendegetriebe 18, das eine Eingangswelle 19 und eine Ausgangswelle 20 besitzt. Auf der Ausgangswelle 20 sind elektromagnetisch schaltbare Kupplungen 21; 22 angebracht. Das mit der elektromagnetisch schaltbaren Kupplung 21 in Verbindung stehende Stirnrad 23 kämmt mit dem Stirnrad 24 auf der Eingangswelle 19 und das zur elektromagnetisch schaltbaren Kupplung 22 gehörende Stirnrad 25 steht über ein Zwischenrad 26 mit dem Stirnrad 27 auf der Eingangswelle 19 im Eingriff. Der nicht dargestellte Adapter wird von der Ausgangswelle 20 aus über eine Reibkupplung 28 und eine Gelenkwelle 29 angetrieben. Die Leiter 30 und 31 der elektromagnetisch schaltbaren Kupplungen 21; 22 sind gemeinsam mit dem Pol 32 und die Leiter 33 und 34 zusammen über einen Schalter 35 mit dem Pol 36 der Stromquelle 37 verbunden.

Erfindungsanspruch

1 Verfahren zur Abschaltung eines Stirnrad-Wendegetriebes zur Vermeidung von Unfällen und Arbeitsorganzerstörungen bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen, insbesondere selbstfahrenden Feldhäckslern, wobei auf einer der Getriebewellen des Stirnrad-Wendegetriebes zwei Kupplungen für den Vorlauf oder den Rücklauf der Arbeitsorgane angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetisch schaltbaren Kupplungen (21; 22) auf der Ausgangswelle (20) über einen Schalter (35), der die Leiter (33; 34) mit dem Pol (36) der Stromquelle (37) verbindet, und über die zum Pol (32) der Stromquelle (37) geführten Leiter (30; 31) gleichzeitig eingerückt werden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

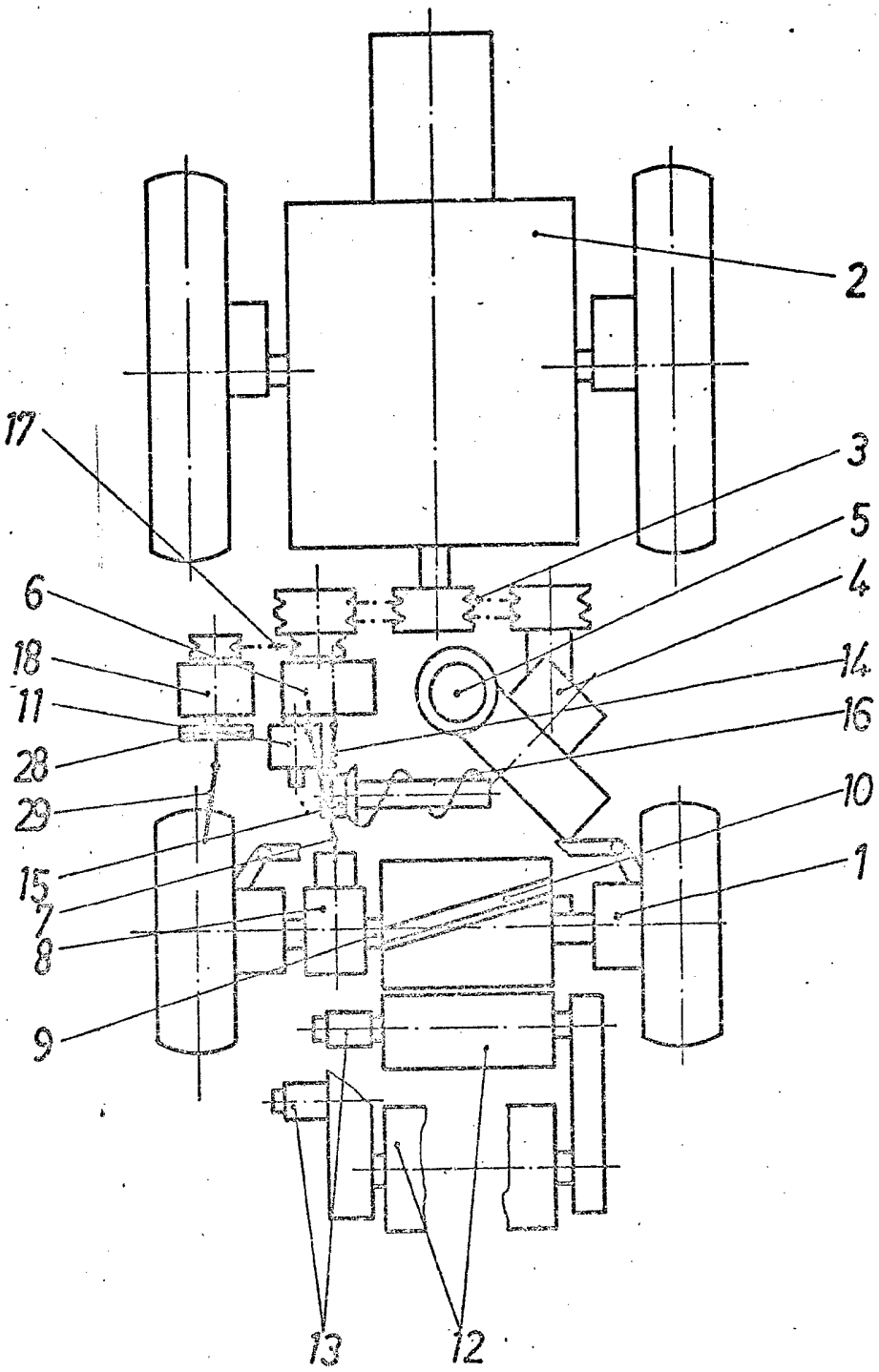


Fig. 4

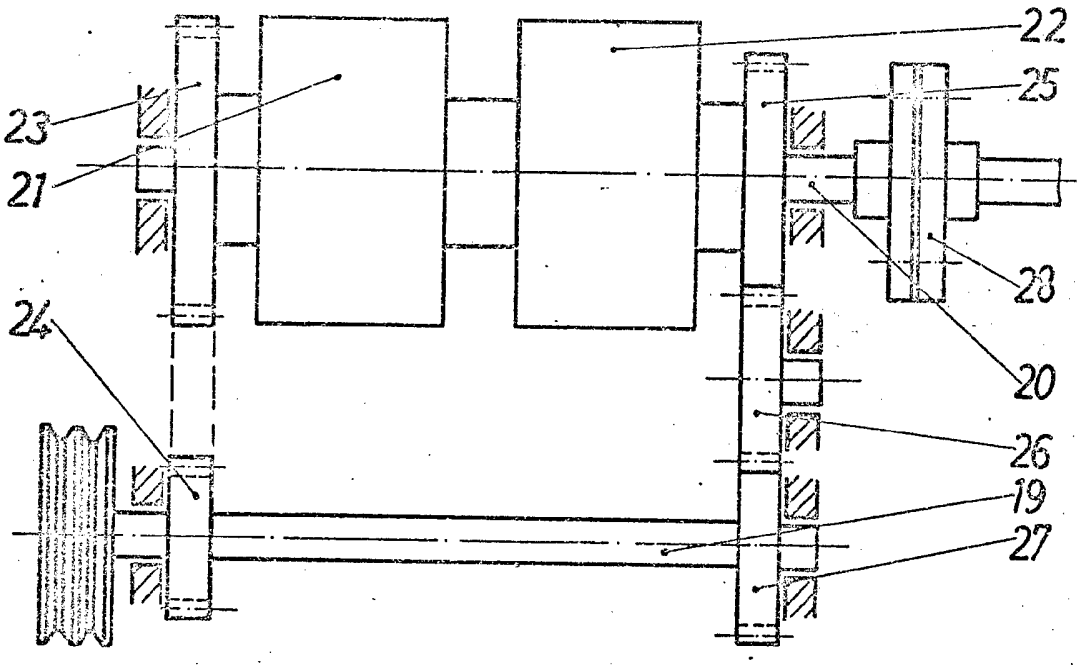


Fig. 3

