



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) **218 89**
B1

(51) Int. Cl.³ E 02 F 3/

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 06 79
(21) (PV 4026-79)
(89) 137 455 DD
(32)(31)(33) Právo přednosti od 03 07 78
(WP E 02 F/206 455) DD

(40) Zveřejněno 25 06 82
(45) Vydáno - 9 IV 84

(75)
Autor vynálezu

BUGE HORST, dipl.ing.,
KLUGE RÜDIGER, dr.,
KUNAD GÜNTHER, dr.,
LEUSCHNER FELIX, dipl.ing.,
REINEL HORST, dr.,
SOMMER HASSO,
WETZEL ARNO dipl.ing., MAGDEBURG (DD)

(54) Pohon strojů s periodicky proměnným zatížením,
zejména pro korečkový řetěz korečkových rypadel

Vynález se týká pohonu strojů s periodicky proměnným zatížením, zejména pro korečkový řetěz korečkových rypadel, který obsahuje planetový převod a skříň, která je přes pojistné zařízení proti přetížení pružně uložena na rámu stroje. Cílem daného vynálezu je minimalizace dynamického zatížení prvků pohonu v důsledku periodicky proměnného zatížení využitím tlumicích účinků.

Vynálezem daný úkol se řeší tím, že k části torzně pružně uloženého pojistného zařízení proti přetížení na straně rámu stroje je přes převodový mechanismus s přibližně stálým převodovým poměrem a tuhými a/nebo pružnými prvky připojena přídatná setrvačná hmota uložená v rámu stroje. Převodový poměr převodového mechanismu, moment setrvačnosti přídatné setrvačné hmoty a pružinová konstanta pružných prvků mechanismu jsou přitom navrženy tak, že dynamický moment v hřídeli planetového ozubeného kola se tlumí přibližně na pracovní otáčky pohonu.

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Привод для машин с периодически изменяющейся нагрузкой, в частности для ковшовой цепи многоковшовых экскаваторов.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение касается привода для машин с периодически изменяющейся нагрузкой; в частности для ковшовой цепи многоковшовых экскаваторов, у которых главный вал машины связан с приводным двигателем через планетарную передачу в трехвальном режиме, второй входной вал которого, преимущественно картер планетарной передачи, используется для устройства предохранителя от перегрузки и/или крутильно-упругой опоры привода относительно статины машины.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗВЕСТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

На приводы машин в общем в результате периодически передающих редуктров в системе привода, в результате воздействия масс и в результате периодически изменяющихся рабочих сопротивлений движению, действуют периодически изменяющиеся силы и моменты.

Так, например, во многоковшовых экскаваторах от ковшовой цепи, вследствие неравномерного передаточного отношения между ковшовой цепью и ведущей звездочкой (эффект многоугольника), а также в следствие изменяющихся сопротивлений копанию и движению на ковшовой цепи в систему привода вводятся периодически изменяющиеся силы и моменты.

Периодически изменяющиеся нагрузки приводной системы передаются через элементы системы на приводной двигатель и на раму машины. Они вызывают крутильные колебания в приводной системе и вместе с тем дополнительные динамические силы и моменты, ограничивающие передаваемую мощность и снижающие срок службы элементов приводной системы.

Для уменьшения динамической нагрузки на приводы машин, у которых главный вал машины соединен с приводным двигателем через планетарную передачу в трехвальном режиме, и у которых второй выходной вал - преимущественно картер планетарной пе-

редачи - используется для устройства предохранителя от перегрузок и/или для крутильно-упругой опоры привода в станине машины, известны решения, которые основаны на принципе гашения колебаний.

Для привода ковшевой цепи многоковшевого экскаватора, который содержит планетарную передачу с упруго опирающимся через роликовый фиксатор в станине машины картером передачи, известно (по описанию изобретения к экономическому патенту ГДР 65161), что опора картера передачи путем соответствующего выбора пружинной постоянной опоры и соответствующего выбора редуцированного момента инерции масс картера передачи должна быть так выполнена, чтобы соответственная круговая частота этой подсистемы привода была равна круговой частоте периодически изменяющегося момента нагрузки на валу звездочки.

Картер передачи действует тогда как виброгаситель для периодически поврежденной изменяющейся внешней нагрузке системы привода. Это решение при принятых в настоящее время скоростях цепей многоковшовых экскаваторов требует очень большого редуцированного момента инерции масс, которого должно добиться лишь установкой дополнительных инерционных масс, или путем очень мягкой опоры картера передачи в станине машины, что конструкционно может быть реализовано только с большими затратами.

Далее известно (по выкладному описанию изобретения к неакцептованной заявке ФРГ 2 260 176 и описанию изобретения к экономическому патенту ГДР 100 302), что дополнительную инерционную массу для достижения требуемого редуцированного момента инерции масс картера передачи следует соединять с картером передачи не непосредственно, а через дополнительную передачу. При соответствующем выборе передаточного отношения сопряженной передачи ($i < 1$) тем самым значительно может быть уменьшена необходимая инерционная масса. Данное решение имеет тот недостаток, что при срабатывании предохранителя от перегрузок, размещенного в упругой опоре картера передачи, картер планетарной передачи совершает свободное вращательное движение, которое через сопряженную передачу переносится на инерционную массу.

Поэтому сопряженная передача должна быть способна вращаться. При использовании многоступенчатой зубчатой передачи в качестве сопряженной передачи для инерционной массы получается решение с большими конструкционными затратами.

ЦЕЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью данного изобретения является минимизация динамической нагрузки элементов привода вследствие периодически изменяющейся нагрузки использованием эффектов в гашении, чтобы повысить их надежность и позволить простую и вместе с тем экономичную конструкцию приводов.

ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В основу изобретения была положена задача разработать привод для машин с периодически изменяющейся нагрузкой, в частности для ковшовой цепи многоковшовых экскаваторов, у которого эффект гашения динамических сил и моментов в элементах привода может быть достигнут с возможно меньшей дополнительной инерционной массой и без использования способной вращаться передачи для соединения инерционной массы.

Изобретением задача решается тем, что в приводе известной конструкции с планетарной передачей в трехвальном режиме работы, второй выходной вал которой (вспомогательная ветвь) используется для размещения предохранителя от перегрузки и/или крутильно-упругой опоры привода в станине машины, дополнительная инерционная масса присоединяется к раме крутильно-упругой опоры или к части предохранителя от перегрузки на стороне рамы. Для соединения инерционной массы применимы всевозможные виды механизмов передачи, предпочтительно зубчатые передачи, соединительные механизмы, функциональные передачи или передачи с катящим рычагом.

Кинематически эффективные параметры соединительного механизма определены так, чтобы передаточное число внутри определенного упругой опорой привода диапазона движения приблизительно было постоянным и меньшим единицам (т.е. угловая скорость рамы упругой опоры меньше угловой скорости инерционной массы).

Момент инерции инерционной массы определяется в зависимости от масс или моментов инерции масс, а также в зависимости от характеристик пружения всех элементов системы привода и минимума амплитуды крутильных колебаний и/или амплитуды динамического момента в приводном валу планетарной передачи.

Другое решение задачи, согласно изобретению, представляет собой упругое соединение инерционной массы с помощью механизма описанного вида, который содержит одно или несколько упругих звеньев.

В машинном приводе описанного вида основная система, вследствие своей упругой опоры в станине машины и своего специально рассчитанного момента инерции масс, или упруго соединенная инерционная масса действует как виброгаситель, который через периодически изменяющийся момент нагрузки на главном валу машины возбуждается к вынужденным колебаниям, амплитуды которых имеют с возбуждением противоположные фазы, так что периодически изменяющаяся доля момента нагрузки гасится совсем или частично.

Присоединенная через механизм инерционная масса, которая крепится либо жестко или упруго, производит при этом лишь колебательное движение. При сбрасывании размещенного во вспомогательной ветви привода предохранителя перегрузки лишь 2-й выходной вал дифференциала производит свободное вращательное движение, инерционная масса вместе с частью предохранителя от перегрузки со стороны станины остается тогда в состоянии покоя.

ПРИМЕР ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Ниже изобретение поясняется на примере привода ковшевой цепи многоковшевого экскаватора.

На соответствующих чертежах показывают:

Фиг. 1 - структурную схему привода

Фиг. 2 - кинематическую схему привода ковшевой цепи с симметрически опирающимся в станине машины стопорным роликовым предохранителем и соединенными через шарнирные механизмы инерционными массами.

Фиг. 3 - привод ковшевой цепи с односторонне опирающимся в станине машины предохранителем тормозной колодки и соединенной через шарнирный механизм инерционной массой.

Фиг. 4 - привод ковшевой цепи с односторонне опирающимся в станине машины стопорным роликовым предохранителем и соединенной через шарнирный механизм инерционной массой.

Привод состоит из приводного двигателя 1, блочной передачи 2 и послевключенной планетарной передачи 3, выходной вал которой 5, вал водила соединен с валом цепного барабана 6, который несет ведущую звездочку ковшевой цепи.

Кожух 4 планетарной передачи, который служит как второй выходной вал работающей в трехвальном режиме планетарной передачи, через стопорный роликовый предохранитель крутильно-упруго соединен со станиной машины как ограничивающая крутящий момент муфта.

Стопорный роликовый предохранитель образуется из рамы 7, установленных в раме роликовых рычагов 8 со стопорными роликами 9, и системы соединительных тяг 10 с прижимной пружиной 11. Прижимная пружина 11 вдавливают стопорные ролики 9 в кулачки 12, которые вставлены в корпус передачи 4, и радиус кривизны равен радиусу стопорных роликов. До достижения предельного крутящего момента, определяемого прижимной пружиной 11, тем самым установлено соединение с геометрическим замыканием между кожухом передачи 4 и рамой 7 стопорного роликового предохранителя. К раме 7, которая через пружину 13 симметрично и крутильноупруго опирается в станине машины, через стреловые тяги 14 присоединены инерционные массы 16.

Соединительный механизм - четырехузловой плоский соединительный механизм, образованный из рамы 7, стреловой тяги 14, эксцентриксовой тяги 15 на инерционной массе 16 и станины машины, передающая функция которой внутри угла колебания рамы 7, определяемого пружинами 13, приблизительно линейная. Упруго опирающаяся планетарная передача образует способную к вибрации систему, которая выбором пружинящей постоянной опорной пружины 13 или/и момента инерции масс инерционной массы 16 настроена так, что динамический момент в валу шестерни планетарной передачи 3 и тем самым во всех других элементах приводной системы до приводного двигателя 1 вследствие доминирующей гармоникой периодической нагрузки становится минимальным.

В другой конструкции привода ковшевой цепи с предохранителем тормозной колодки крутильно-упругая опора и соединение дополнительной инерционной массы из соображений экономии места в станине машины выполнены лишь с одной стороны.

Возможны, кроме того, исполнения привода ковшевой цепи, у которых инерционная масса 16 упруго связана с рамой 7 предохранителя от перегрузки или крутильно-упругой опорой. Такое исполнение привода ковшевой цепи имеет стопорный роликовый предохранитель, причем инерционная масса 16 соединена через 4-элементный плоский, упругий механизм, который образован из рамы 7, продольно-упругой стреловой тяги 14 с пружинным цилиндром 17, эксцентриксовой тяги 15 на инерционной массе и станины машины.

Благодаря присоединению инерционной массы через упругий механизм эффект погашения может быть реализован с гораздо меньшей инерционной массой, чем через присоединения сравнимого принудительного механизма с жесткими элементами.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1.

Привод для машин с периодически изменяющейся нагрузкой, в частности для ковшовой цепи многоковшовых экскаваторов, у которого главный вал машины соединен с приводным двигателем через планетарную передачу в трехвальном режиме работы, второй выходной вал которого, преимущественно картер планетарной передачи, используется для размещения предохранителя от перегрузки и/или крутильно-упругой опоры привода в станине машины, отличающийся тем, что к раме упругой опоры или к части предохранителя от перегрузки, не способной к вращению на стороне станины прикреплена инерционная масса через передаточный механизм жесткими или упругими элементами, момент инерции масс которых определяется в зависимости от масс или моментов инерции масс, а также характеристик пружения всех элементов приводной системы и от минимума амплитуды крутильного колебания и/или амплитуды динамического момента в валу привода планетарной передачи из доминирующей гармоники периодически изменяющейся нагрузки привода.

2.

Привод по пункту 1, отличающийся тем, что кинематически эффективные параметры передаточного механизма для присоединения инерционной массы рассчитаны так, что передаточное число механизма в ненагруженном состоянии внутри определенного крутильно-упругой опорой привода и моментом нагрузки диапазона движения является постоянным или приближенно постоянным и меньшим единицы.

АННОТАЦИЯ

Привод для машин с периодически изменяющейся нагрузкой, в частности для ковшевой цепи многоковшевых экскаваторов.

Изобретение касается привода с периодически изменяющейся нагрузкой, в частности для ковшевой цепи многоковшевых экскаваторов, который содержит планетарную передачу, картер которой через предохранитель от перегрузки упруго опирается в станине машины.

Целью данного изобретения является минимизация динамической нагрузки элементов привода, вследствие периодически изменяющейся нагрузки путем использования эффектов гашения.

Изобретением данная задача решается таким образом, что к части крутильно-упруго опирающегося предохранителя от перегрузки на стороне станины через передаточный механизм с приближенно постоянным передаточным числом и жесткими и/или упругими элементами присоединяется дополнительная, опирающаяся в станине машины инерционная масса. Передаточное число передаточного механизма, момент инерции дополнительной инерционной массы и пружинна постоянная упругих элементов механизма при этом рассчитаны так, что динамический момент в валу шестерни планетарной передачи погашается приближенно до рабочего числа оборотов привода (фиг.4).

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Pohon strojů s periodicky proměnným zatížením, zejména pro korečkový řetěz korečkových rypadel, který má hlavní hřídel spojen s hnacím motorem přes planetový převod s třemi pracovními hřídeli, jehož druhý výstupní hřídel, s výhodou tvořený tělesem skříně planetového převodu, je uzpůsoben k připevnění pojistného zařízení před přetížením a/nebo torzně pružné podpory pohonu v rámu stroje, vyznačený tím, že k rámu pružné podpory nebo k neotočné části pojistného zařízení proti přetížení na straně rámu, je přes převodový mechanismus připevněna setrvačná hmota pevnými nebo pružnými prvky, jejichž moment setrvačnosti je stanoven v závislosti na hmotách nebo momentech setrvačnosti hmot a charakteristik pružení všech prvků hnací soustavy a na minimu amplitudy torzního kmitání a/nebo amplitudy dynamického momentu hnací hřídele planetového převodu z dominující harmonické funkce periodicky proměnného zatížení pohonu.
2. Pohon podle bodu 1, vyznačený tím, že převodový mechanismus pro připojení setrvačné hmoty má kinematicky efektivní parametry stanoveny tak, že převodový poměr mechanismu v nezatíženém stavu v rozsahu pohybu určeném torzně pružným uložením pohonu a momentem zatížení je stály nebo přibližně stálý a menší než jedna.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynálezectví a patentnictví, Berlín, DD

268812

028259
U.S. VI / 9
TESTA
VYRIZ
31.11.1954
1.11.1954
1.11.1954

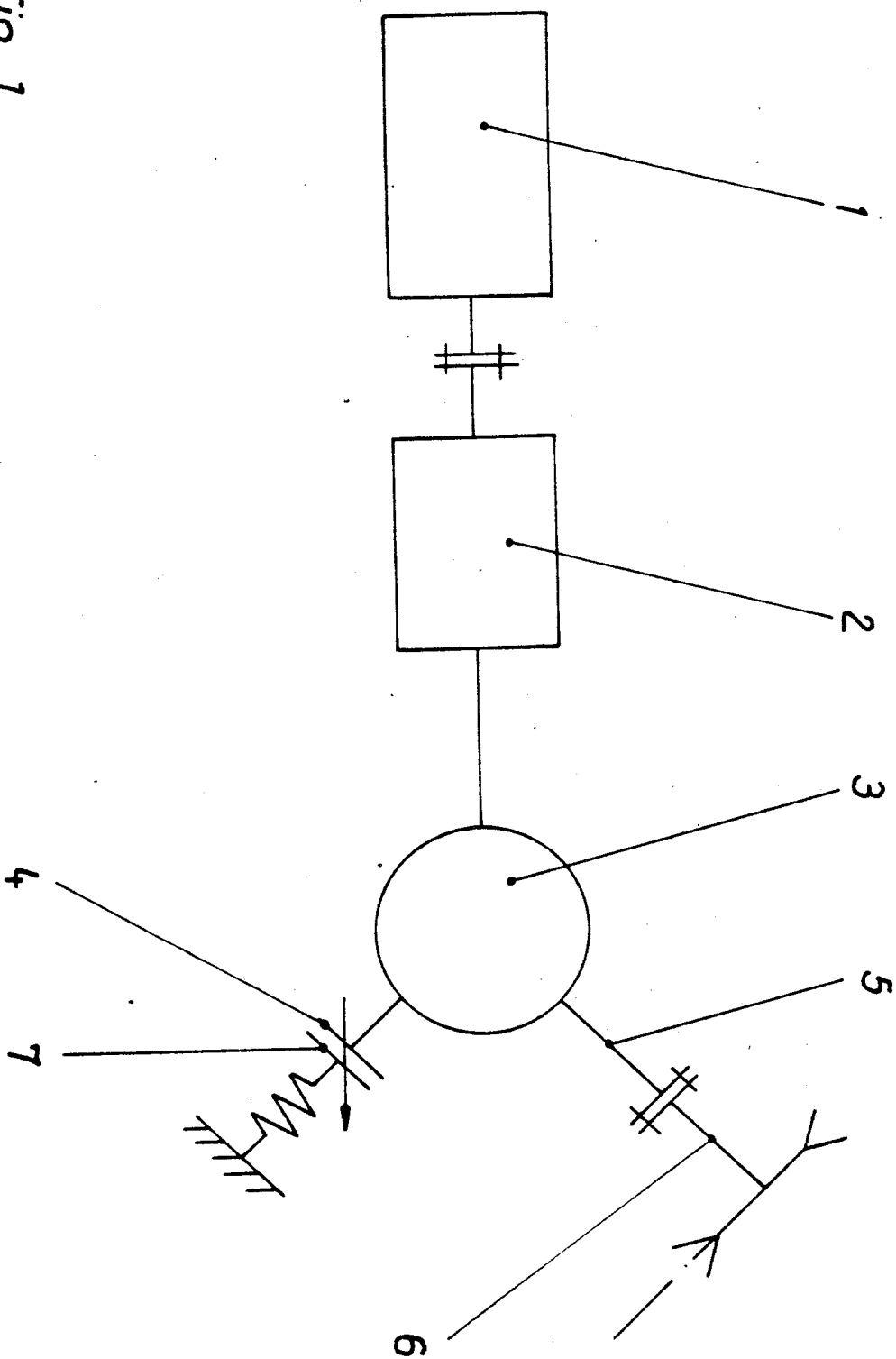


Fig. 1

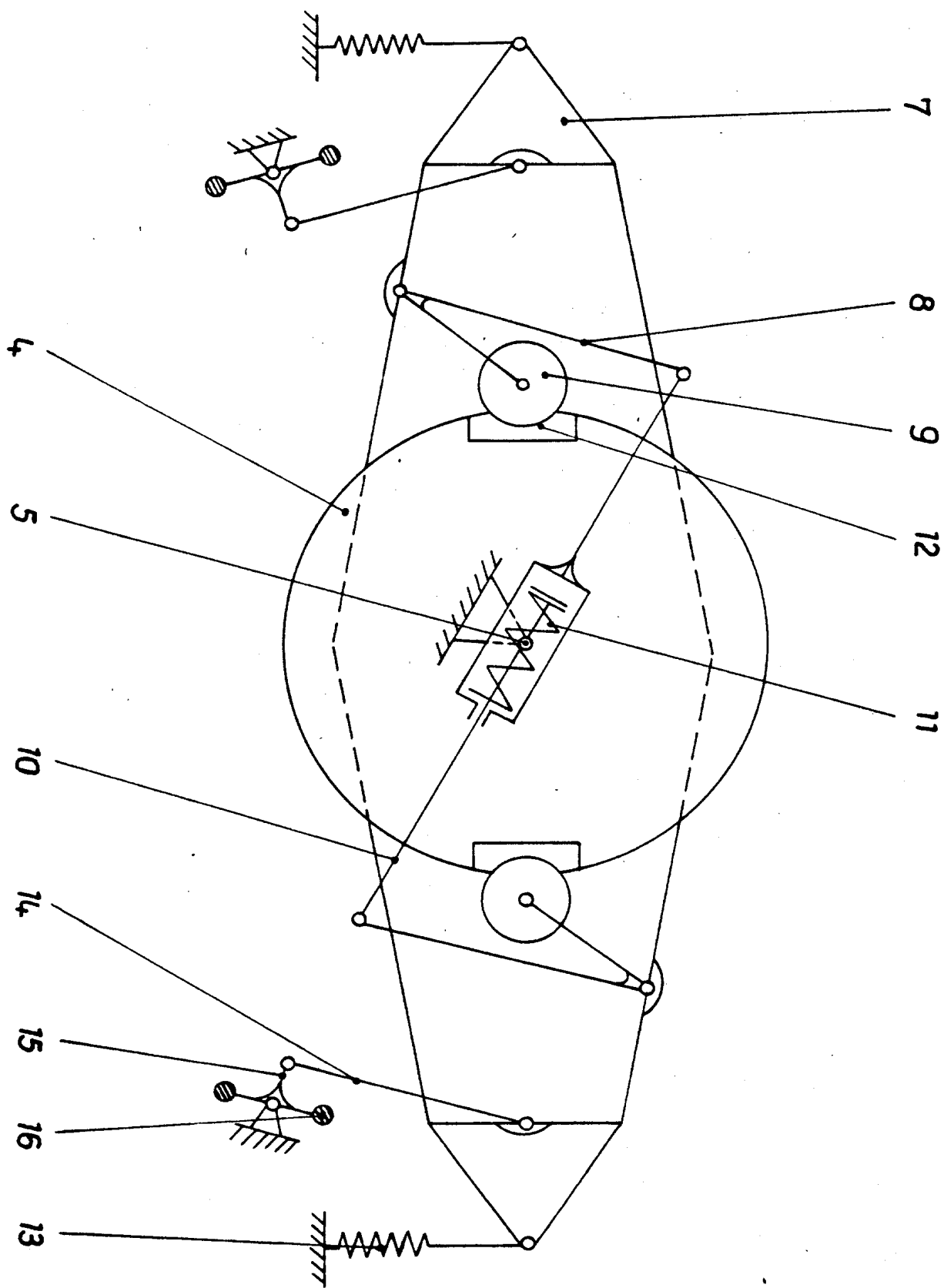
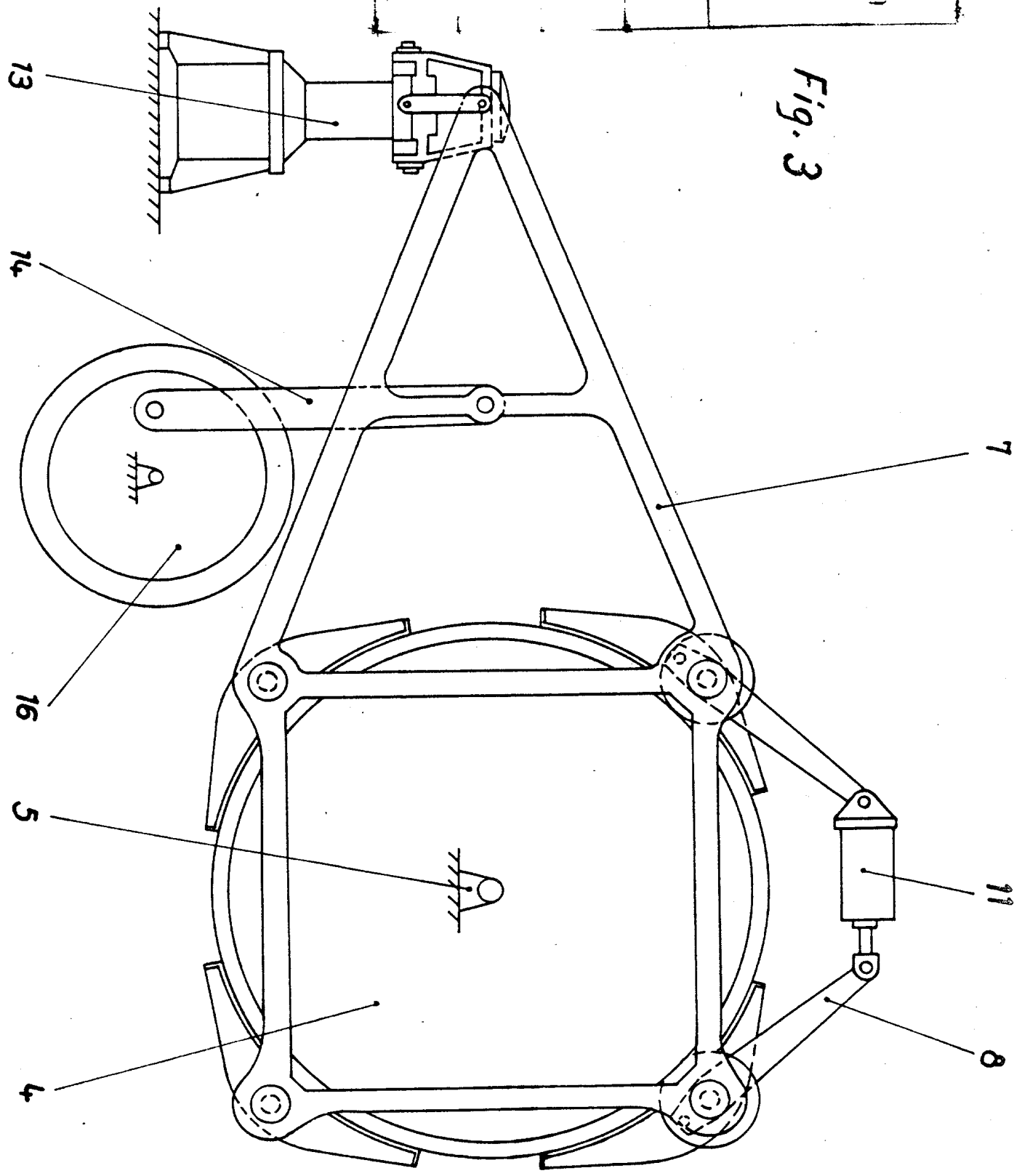


Fig. 2

0 2 9 2 4 9
ČÍSLO
0 8. VI 7 9

OSTA
VYŘÍZ

Fig. 3



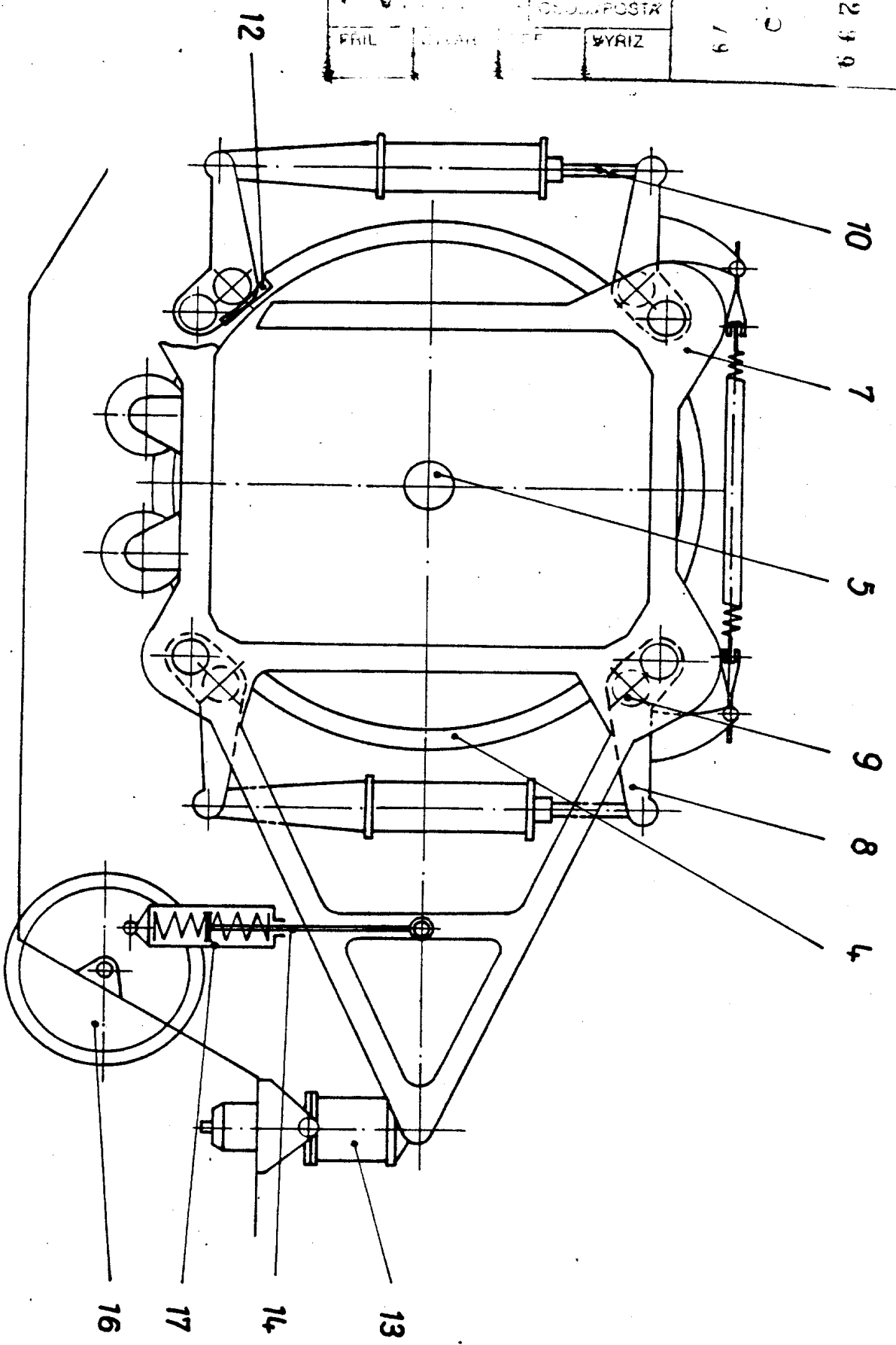


Fig. 4