



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 02 07 80

(21) FV 4733-80.

(89) 145205, DD

(32)(31)(33) 30 07 79 (WP E 02 F/214665), DD

(40) Zveřejněno 13 01 84

(45) Vydáno 15 01 85

(11) **230 662**
B1

(51) Int. Cl.³

E 02 F 3/16

(75)
Autor vynálezu

WETZEL ARNO dipl. ing.,
ALBRECHT WOLFGANG dipl.ing.,
LEUSCHNER FELIX dipl. ing., MAGDEBURG, (DD)

(54)

Napínací ústrojí korečkového řetězu lomových strojů,
zejména vícekorečkových řetězových exkavátorů

Cíl vynálezu spočívá ve vytvoření takové konstrukce formy napínacího ústrojí korečkového řetězu, které působí na oba konce koncového oběžného turasového hřídele, přičemž vedlejší funkce jako: přenos sil předběžného napínání řetězu na kovovou konstrukci; přenos sil, působících vertikálně na podélnou osu napínacího ústrojí a na kovovou konstrukci; tlumení všech dynamických sil a nárazů bez sešikmení napínacích elementů - se realizují tak, že se systematicky od sebe oddělují a v důsledku toho se značně zvyšuje pracovní výkonnost a spolehlivost, zvyšuje se doba životnosti rychle se opotřebovávajících součástí, zvyšuje se koeficient účinnosti.

V souladu s vynálezem se úloha řeší ustavením vloženého hřídele (1) na podpěrách v kovové konstrukci přední sekce korečkového rámu (27) staticky určitě a bez zakřivení vloženého hřídele (1) na některou stranu napínání; za nepchyblivou podpěrou (4) vloženého hřídele (1) je umístěna unifikovaná sada pohonů (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,) která je funkčně spojena s oběma stranami napínacího ústrojí; koncový oběžný turasový hřídel (25) se opírá o samonastavitelná válečková ložiska (24), která jsou ustavená v klouzátku (22), zavedením do klouzátko vodítka (26) přes kruhovou pružinu (23) ve formě silentbloku, klouzátko (22) a půlkulová hlava (19) napínacího vřeten (18) jsou spojeny půlkovým kloubem (20) se dvěma stupni volnosti druhou

druhou podpěru tvoří matice (17) vřetene, která je umístěna v duté části (2) vloženého hřídele (1).

239/80

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY				0 5 2 5 1 2	DĚLO	0 6. XI 8 2
PV		ČAS.	OSOBY/POSTA			
PŘÍL	UTVAR	REF	VYŘÍZ			

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Натяжное устройство ковшовой цепи карьерных машин, в особенности, многоковшовых цепных экскаваторов

Область применения изобретения

Изобретение касается натяжного устройства ковшовой цепи карьерных машин, в особенности, многоковшовых цепных экскаваторов и подобных машин, которое расположено в передней секции ковшовой рамы, воздействует сбоку на оба конца концевой огибочной турасной вала и работает по принципу шпинделя с приводом от шпиндельной гайки.

Характеристика известных технических решений

Натяжные устройства ковшовой цепи, которые расположены в передней секции ковшовой рамы, в принципе, уже известны. Они служат для компенсации возникающих изменений длин ковшовой цепи и геометрических изменений из-за отклонения секций ковшовой рамы по отношению друг к другу.

Кроме того, их задачей является: все возникающие статические и динамические силы, которые воздействуют на концевой огибочный барабан перенести на металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы.

Имеется три основных варианта кинематической схемы натяжного устройства ковшовой цепи.

Один основной вариант основан согласно DL-PS 43 I 50 на работе гидравлических дифференциальных цилиндров. Это натяжное устройство пригодно только для таких маломощных экскаваторов, как например, многоковшовые цепные траншекопатели.

Для управления больших сил натяжения цепи с высокой долей динамических сил вследствие огибания цепью концевой огибочного барабана и вследствие процесса копания в области концевой огибочного турасного вала является возможным для мощных карьерных машин только конструкция с двумя натяжными устройствами, расположенными вне ветвей цепи. Эти натяжные устройства при использовании гидравлических цилиндров уже по причине требуемого параллельного включения и одновременно выполняемого синхронного управления обеих сторон требуют больших затрат и являются слишком сложными, поэтому подобное устройство при напряженном режиме работы является слишком ненадежным.

Поэтому по другому основному варианту оба натяжных устройства, которые воздействуют на концевой огибочный турасный вал и которые расположены вне ветвей цепи, выполнены с механическим приводом, а именно: при применении винтового механизма с приводом от шпинделя, гайка которого неподвижно соединена с ползуном, на котором установлен подшипник огибочного турасного вала.

Синхронный ход обоих натяжных устройств осуществляется посредством механического соединения обоих приводов натяжных устройств.

Недостатком, прежде всего, является большое количество направляющих скольжения, которые подвергаются вышеназванным высоким статическим и динамическим нагрузкам. Конструкция этой кинематической системы является причиной того, что износ направляющих приводит к значительным отклонениям в соосности отдельных, подверженных давлению деталей машины, которые вызывают дополнительные силы на направляющие и являются причиной заклиниваний.

В третьем основном варианте оба натяжных устройства, находящиеся вне ветвей цепи и действующие на огибочный турасный вал механически, построены по принципу шпинделя с приводом от шпиндельной гайки. Синхронный ход также обеспечивается посредством механического соединения. Этот основной вариант является наиболее предпочтительным для мощных карьерных машин, так как он реализует наиболее выгодные параметры габа-

ритов и весов. Поэтому, в дальнейшем описываются обе известные конструктивные формы этого основного варианта.

Двигатель через двухступенчатую зубчатую передачу и через карданные валы приводит в действие червячный вал на каждой стороне натяжного устройства. Червячное колесо неподвижно соединено со шпиндельной гайкой и установлено в корпусе редуктора на подшипниках. Корпус редуктора для передачи сил натяга цепи неподвижно соединен с металлоконструкцией передней секции ковшовой рамы.

Шпиндельная гайка является радиально-упорным подшипником шпинделя, который в передней части превращается в прямоугольный ползун, скользящий в прямоугольной направляющей, которая служит подвижной опорой шпинделя. В ползуне находится внутренний прямоугольный ползун, движущийся в прямоугольной направляющей, который подпирается во внешнем ползуне через пружины, параллельно установленные в продольном направлении натяжного устройства.

На переднем конце внутреннего ползуна, вне опор ползуна и его направляющей находится подшипник концевой огибочной турасного вала. Принудительных перестановок все же нельзя избежать вследствие износа шпинделя и направляющей, из-за погрешностей изготовления и упругости окружающей металлоконструкции.

Недостатками являются большие опорные реакции в обеих направляющих вследствие установки подшипников концевой огибочной турасного вала вне опор внутреннего ползуна. В результате этого имеет место сильное изнашивание направляющих и шпиндельной гайки и, в последствии, опасность заклиниваний.

Другим недостатком является то, что только динамические силы в продольном направлении натяжного устройства уменьшаются посредством установленных пружин, все же остальные силы передаются без гашения на металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы. Они вызывают изгибные колебания и сильно нагружают все детали машины.

Недостатком также является и то, что силы натяжения цепей передаются через все натяжное устройство на металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы. Другими недостатками яв-

ляются большие потери мощности вследствие низкого коэффициента полезного действия червячных редукторов.

Вторая конструктивная форма представляет собой дальнейшую разработку и усовершенствование первой.

Двигатель, посредством коническо-цилиндрической зубчатой передачи с двумя выходными валами через карданные валы и червячные передачи на каждой стороне, приводит в действие шпиндельную гайку. Червячное колесо неподвижно соединено со шпиндельной гайкой и установлено в корпусе редуктора на подшипниках. Корпус редуктора с целью передачи сил натяга цепи при промежуточном включении резиновых упругих элементов установлен в металлоконструкции передней секции ковшовой рамы. Шпиндельная гайка одновременно является радиально-упорным подшипником шпинделя, который на другом конце через шарнир с горизонтальной осью соединен с ползуном, направляющая которого установлена в металлоконструкции передней секции ковшовой рамы. Эти ползуны перемещаются при натяжении и ослаблении цепи. В каждом ползуне расположен внутренний ползун с направляющей во внешнем ползуне, установленной на пружинах в направлении продольной оси планирующего звена нижнего копания. На внутренних ползунах установлены подшипники концевой огибочной турасной вала. Непосредственное направление концевой огибочной турасной вала является по сравнению с первым вариантом преимущественным, так как опорные реакции вертикально к продольной оси непосредственно передаются на металлоконструкцию. Пружины уменьшают опять же только продольные динамические силы. При перемещении внутреннего ползуна относительно внешнего нужно считаться с повышением износа направляющей. Кроме того, передача продольных сил через червячную передачу на металлоконструкцию передней части секции ковшовой рамы является недостатком. Хотя упругие резиновые элементы между червячной передачей и металлоконструкцией допускают в определенных границах шарообразную подвижность у этого места, но и вызывают одновременно дополнительные силы, которые подвергают шпиндель воздействию на изгиб, а шпиндельную гайку и ее подшипники в червячной передаче - воздействию на перекося. Вследствие это-

го резиновые элементы содействуют созданию других нежелательных быстроизнашивающихся областей. Соединение шпинделя с внешним ползуном через шарнир с горизонтальной осью только в плоскости, параллельно и вертикально к продольной оси натяжного устройства не имеет перекосов. Эта структура натяжного устройства является очень чувствительной к боковым деформациям передней секции ковшовой рамы и к изнашиванию направляющих ползунов, так как она не исключает перекосов, которые вызывают износ и уменьшают срок службы.

Кроме того, применение червячной передачи приводит к низкому коэффициенту полезного действия, что обуславливает установку более мощного и, вместе с тем, более тяжелого привода. Кроме того, применяемая червячная передача не является унифицированным узлом. Она должна быть сконструирована и изготовлена специально для данного натяжного устройства, что повышает расходы на изготовление натяжного устройства.

Цель изобретения

Цель изобретения состоит в устранении недостатков известных технических решений, в повышении таких эксплуатационных показателей как: эксплуатационная готовность, эксплуатационная надежность, коэффициент полезного действия, срок службы быстроизнашивающихся частей и ремонтпригодность и в уменьшении технико-экономических расходов на изготовление сложных деталей зубчатых передач посредством применения унифицированных передач.

Изложение сущности изобретения

В основе изобретения лежит задача при использовании простых, снижающих вес и занимающих меньшие габариты деталей машин и унифицированных узлов создать новую кинематическую систему натяжного устройства ковшовой цепи, которая является нечувствительной к большим эластичным деформированиям металлоконструкции, износу направляющих концевой отгибочной турасного вала и к сильным динамическим нагрузкам, которая по-

строена просто и при жестком режиме работы многоковшового экскаватора работает надежно и не подлежит быстрому износу.

Согласно изобретению, задача решается использованием новой кинематической системы, которая систематически отделяет друг от друга четыре подфункции натяжного устройства ковшовой цепи: воспринимать силы натяжения ковшовой цепи и передавать их на металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы; воспринимать силы, действующие в плоскости вертикально к средней продольной оси натяжения устройства, и боковые силы, возникающие из-за процесса копания и из-за собственного веса, и передавать их на металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы; демпфировать удары, возникающие при набегании и выбегании ковшовой цепи, на концевой огибочный турасный вал; натягивать или ослаблять ковшовую цепь, — для того, чтобы каждый узел натяжного устройства выполнял по-возможности меньшее количество подфункций.

Для демпфирования ударов, возникающих при набегании и выбегании ковшовой цепи на концевой огибочный барабан, самоустанавливающиеся роlikоподшипники, на которые опирается концевой огибочный турасный вал в передней секции ковшовой рамы, установлены в ползуне через кольцевую пружину в виде сайлент-втулки. Эта конструкция имеет то преимущество, что удары сильно демпфированы и не передаются на другие узлы натяжного устройства, что удары из всех направлений, даже из направления процесса копания, сильно демпфируются и что для пружинящих движений не нужно никаких направляющих скольжения.

Для восприятия сил, приложенных к концевому огибочному барабану в плоскости вертикально к средней продольной оси натяжного устройства, подшипниковый узел

концевого огибочного турасного вала выполнен в виде ползуна, который направляется по верхней и нижней направляющей поверхности в металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы параллельно к их средней продольной оси так, что эти силы на нагружают другие узлы натяжного устройства цепи.

Для передачи сил натяжения цепи ползун и сферическую головку натяжного шпинделя соединяют сферическим шарниром с пальцем с двумя степенями свободы. Вторую опору натяжного шпинделя образует шпиндельная гайка, которая установлена на конце полого вала, внутри которого расположен натяжной шпиндель.

Натяжной шпиндель и полый вал соединяются сферическим шарниром с пальцем с двумя степенями свободы.

Полый вал образует вместе с фланцевым валом, с которым он неподвижно соединен через фланцевое соединение, промежуточный вал, который статически определим, установлен на подшипниках в металлоконструкции передней секции ковшовой рамы. Неподвижная опора, состоящая из комбинации аксиального и радиального самоустанавливающегося роликоподшипника, принимает силы натяжения цепи и направляет их на металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы. Между аксиальным самоустанавливающимся роликоподшипником и корпусом подшипника предусмотрена встройка датчика для измерения сил натяжения цепи, данные которого применяются для управления процессами индикации и переключений. В результате создания подвижной опоры промежуточного вала в виде радиального самоустанавливающегося роликоподшипника промежуточный вал установлен, статически определимым, так, что вместе с установкой шпинделя натяжного устройства в двух сферических опорах эластические деформирования вала, шпинделя и металлоконструкции, а также погрешность в соосности концевой огибочной турасного вала из-за ошибки при монтаже и износа направляющих не могут вызвать какие-либо принуждения в узлах натяжного устройства цепи и, по этой причине, никаких искажений измерений сил натяжения в датчиках.

Разделение промежуточного вала на полый вал и фланцевый вал было предпринято по причинам экономичности изготовления и удобства для проведения ремонтных работ у натяжного устройства цепи. Для введения натягивающего движения в огибную звездочку, т.е. поворотного движения в шпиндельную гайку и

промежуточный вал на свободном конце фланцевого вала расположен унифицированный привод, состоящий из карданного вала, конической передачи, сцепления с тормозом, двигателя, карданного вала, конической передачи и карданного вала. Механическое соединение обеих сторон натяжного устройства обеспечивает необходимый, независимый от нагрузки синхронный ход.

Пример осуществления изобретения

Изобретение объясняется более подробно на нижестоящем примере.

Относящиеся к изобретению чертежи:

Фиг. 1: Схема натяжного устройства в передней секции ковшовой рамы

Фиг. 2: Вид сбоку ползуна со сферическим шарниром и шпинделем (схема)

На каждой стороне натяжного устройства промежуточный вал 1, состоящий из пустотелого вала 2 и фланцевого вала 3, которые неподвижно соединены между собой через разъемное фланцевое соединение, вводится без перекосов и статически определимо в переднюю секцию ковшовой рамы. Неподвижная опора 4 фланцевого вала 3 состоит из аксиального самоустанавливающегося роликоподшипника, который принимает силы напора, и радиального самоустанавливающегося роликоподшипника, который принимает временно возникающие значительно меньшие силы тяги, чьи центры совпадают. За аксиальным самоустанавливающимся роликоподшипником расположен датчик 5 так, что он используется в качестве датчика для измерения сил натяжения цепи, данные которого применяются для управления процессами индикации и переключения.

Подвижная опора 6, радиальный самоустанавливающийся роликоподшипник, насажен на полый вал 2.

Оба промежуточных вала со стороны фланца соединены между собой через унифицированный привод (7), состоящий из кардан-

ного вала (8), коническо-цилиндрической передачи (9), сцепления с тормозом (10), двигателя (11), карданного вала (12), коническо-цилиндрической передачи (13) и карданного вала (14). Со стороны полого вала на каждом промежуточном валу (1) насажен неподвижно, но разъемно сферический шарнир (15) с пальцем (16) с двумя степенями свободы, который образует опору шпиндельной гайки (17), приводящей в действие натяжной шпиндель (18), введенный в полый вал (2). На переднем конце шпиндель (18) соответственно жестко, но разъемно соединен со сферической головкой (19), которая с предохранением от вращения установлена в сферическом шарнире (20) с пальцем (21) с двумя степенями свободы. Сферический шарнир (20), в свою очередь, жестко, но разъемно соединен с ползуном (22), введенным сверху и снизу в металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы параллельно продольной оси соответственной стороны натяга, который служит в качестве подшипникового узла концевой огибочного турасного вала (25), причем между самоустанавливающимся роликоподшипником (24) концевой огибочного турасного вала (25) и ползуном (22) расположена в виде сайлент-втулки кольцевая пружина (23).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Натяжное устройство ковшовой цепи карьерных машин, в особенности, многоковшовых цепных экскаваторов, которое расположено в передней секции ковшовой рамы, воздействует сбоку на оба конца концевого огибочного турасного вала и работает по принципу шпинделя с приводом от шпиндельной гайки, имеет унифицированный привод, состоящий из двигателя, эластичного сцепления вала с тормозом, карданного вала и расположенных с обеих сторон конических передач с соответственными расположенными со стороны привода карданными валами, отличающееся тем, что промежуточный вал (1), состоящий из фланцевого вала (3), который соединен с расположенным со стороны привода карданным валом (8, 14), и пустотелого вала (2), который при помощи разъемного фланцевого соединения без перекосов вводится в металлоконструкцию передней секции ковшовой рамы (27), причем неподвижная опора (4) промежуточного вала (1) оснащена датчиком (5) и со стороны пустотелого вала к промежуточному валу (1) насажен жестко, но разъемно сферический шарнир (15) с пальцем (16) с двумя степенями свободы, который образует опору шпиндельной гайки (17) и который, в свою очередь соединен с ползуном так, что ползун (22) вводится в верхнюю и нижнюю скользящую направляющую (26) в переднюю секцию ковшовой рамы (27) параллельно средней продольной оси натяжного устройства и служит в качестве подшипникового узла концевого огибочного турасного вала (25), причем между самоустанавливающимся роликоподшипником (24) концевого огибочного турасного вала (25) и ползуном (22) расположена в виде сайлент-втулки кольцевая пружина (23) и ползун (22) соединен сферическим шарниром с пальцем (21) с натяжным шпинделем, вторую опору которого образует шпиндельная гайка (17).

Цель изобретения состоит в создании такой конструктивной формы натяжного устройства ковшовой цепи, которое воздействует на обе конца концевой огибочной турасной вала, что подфункции — перенесение сил предварительного натяжения цепи на металлоконструкцию; перенесение сил, действующих вертикально к продольной оси натяжного устройства на металлоконструкцию; демпфирование всех динамических сил и перестановка без перекосов натягивающих элементов — реализуются тем, что систематически отделяются друг от друга и в результате этого значительно повышается эксплуатационная готовность и надежность, увеличивается срок службы быстроизнашивающихся деталей, повышается коэффициент полезного действия.

Согласно изобретению, задача решается установкой на опорах в металлоконструкции передней секции ковшовой рамы (27) статически определимо и без перекосов промежуточного вала (I) на каждую сторону натяга; за неподвижной опорой (4) промежуточного вала (I) расположен унифицированный набор приводов 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 который функционально соединен с обеими сторонами натяга; концевой огибочный турасный вал (25) опирается на самоустанавливающиеся роликоподшипники (24) которые установлены в ползуне (22), введенном в скользящую направляющую (26) через кольцевую пружину (23) в виде сайлент втулки, ползун (22) и сферическая головка (19) натяжного шпинделя (18) соединены сферическим шарниром (20) с двумя степенями свободы, вторую опору образует шпиндельная гайка (17), расположенная в полый части (2) промежуточного вала (I).

— Фиг. I. —

Předmět vynálezu

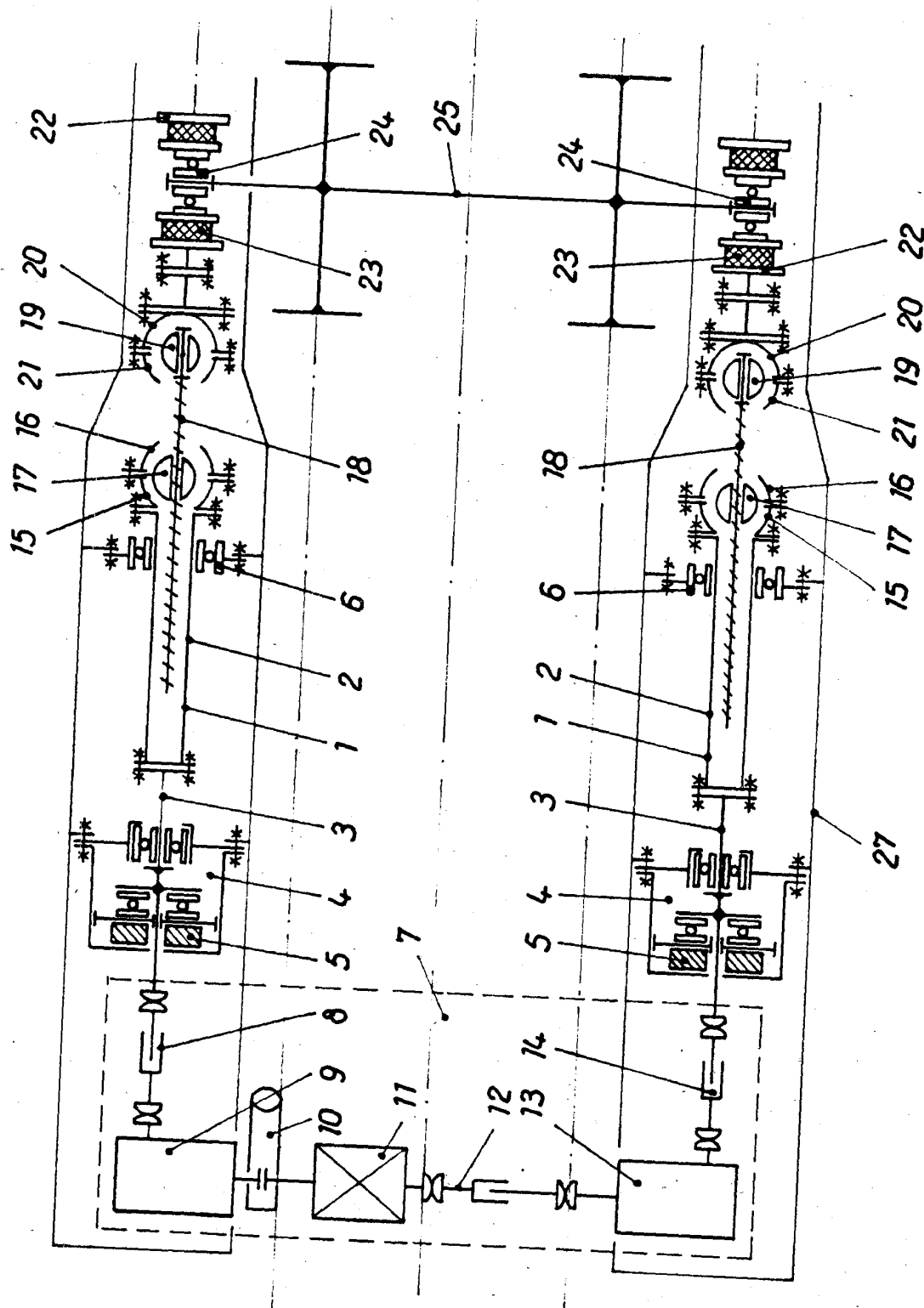
Napínací ústrojí korečkového řetězu lomových strojů, zejména vícekorečkových řetězových exkavátorů, které je umístěno v přední sekci korečkového rámu, působí ze strany na oba konce koncového oběžného turasového hřídele a pracuje na principu vřetene poháněného maticí vřetene, má unifikovaný pohon, který sestává z motoru, elastického spojení hřídele s brzdou, kloubového hřídele a na obou stranách umístěných kuželových převodů s odpovídajícími, ze strany pohonu umístěnými, kloubovými hřídeli vyznačující se tím, že vložený hřídel (1), který sestává z přírubového hřídele (3), který je spojen s kloubovým hřídelem (8, 14) umístěným ze strany pohonu, a dutého hřídele (2), který je pomocí rozebíratelného přírubového spojení bez zakřivení zaveden do kovové konstrukce přední sekce korečkového rámu (27), přičemž nepohyblivá podpěra (4) vloženého hřídele (1) je vybavená snímačem (5) a ze strany dutého hřídele je na vloženém hřídeli (1) nasazen pevně, ale rozebíratelně půlkový kloub (15) s vačkou (16) se dvěma stupni volnosti, který vytváří podpěry matice vřetene (17) a který je s klouzátkem spojen jen tak, že klouzátko (22) je vedeno na horním a spodním vodítku (26) do přední sekce korečkového rámu (27) paralelně se středovou podélnou osou napínacího ústrojí a vytváří ložiskový uzel koncového oběžného turasového hřídele (25), přičemž mezi samostavitelným válečkovým ložiskem (24) koncového oběžného turasového hřídele (25) a klouzátkem (22) je umístěna kruhová pružina (23) jako siletblok a klouzátko (22) je spojeno půlkovým kloubem (20) s vačkou (21) a napínacím vřetenem (18), jehož druhou podpěru tvoří matice vřetene (17).

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynalezeectví a patentnictví, Berlin, (DD)

4733-80

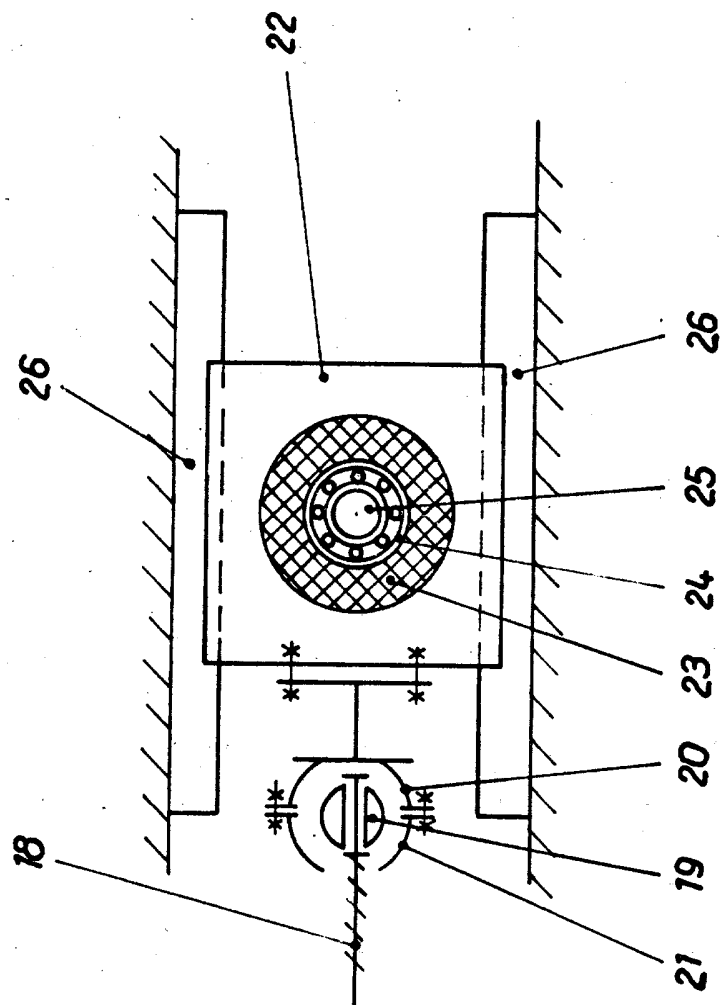
713K

ÚRAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY			
PV.4733-80		OSOB./POSTA	
PRIL	UTVAR	REF	VYRIZ
02 VII 80		DOŠLO	
030742		CJ.	



Obz. 1

CJ.			
0 3 0 7 4 9			
DOŠLO			
02. VII 80			
DŘAB ČSO VYNÁLEZY A OBJEVY			
CAS.	OSOB./POSTA.	REF.	VÝŘIZ
PV 4733-80			
PRIL.	UTVAR		



Obr. 2