

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА , ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности

Международное бюро

(43) Дата международной публикации
17 января 2019 (17.01.2019)



W I P O I P C T



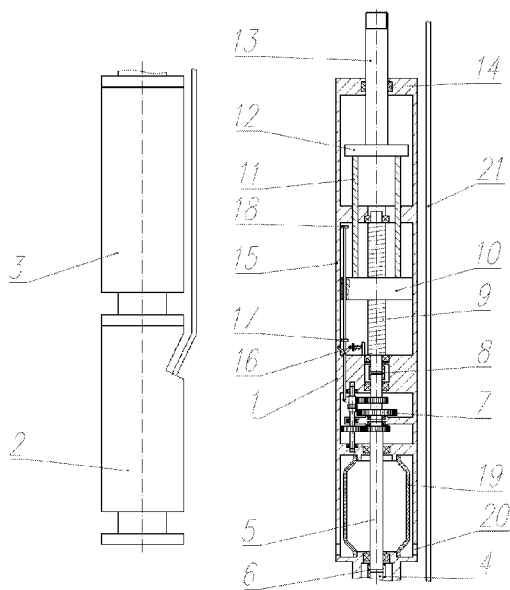
(10) Номер международной публикации

WO 2019/013676 A1

- (51) Международная патентная классификация : F04B 47/06 (2006.01) центра «Сколково », Большой бульвар , д. 42, стр . 1, эт . Цок , пом . 138, раб . 10 Москва , 121205, Moscow (RU).
- (21) Номер международной заявки : PCT/RU2018/0501 14 (72) Изобретатель : ЛЕОНОВ , Вячеслав Владимирович (LEONOV, Vyacheslav Vladimir ovich); ул. Адмирала Руднева , 14, кв.237 Москва , 117041, Moscow (RU).
- (22) Дата международной подачи : 12 сентября 2018 (12.09.2018)
- (25) Язык подачи : Русский (74) Агент : КОТЛОВ , Дмитрий Владимирович (KOTLOV, Dmitry Vladimir ovich); ООО "ЦИС "Сколково ", Территория инновационного центра "Сколково ", дом 4, оф.402.1, Москва , 143026, Moscow (RU).
- (26) Язык публикации : Русский
- (30) Данные о приоритете : 2017124813 12 июля 2017 (12.07.2017) RU (81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны) : А Е, А G, А L, А M, А О, А T, А U, А Z, В А, В B, В G, В H, В N, В R, В W, В Y, В Z, С A, С H, С L, С N, С O, С R, С U, С Z, D E, D J, D K, D M, D O, D Z, E C, E E, E G, E S, F I, G B, G D, G E, G H, G M, G T, H N, H R, H U, I D, I L, I N, I R, I S, J O, J P, K E, K G, K H, K N, K P,
- (71) Заявитель : ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТ- ВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОКЛЭС ТЕХНОЛОДЖИЗ " (OKLAS TECHNOLOGIES LIMITED LIABILITY COMPANY) [RU/RU]; Территория инновационного

(54) Title: DRIVE OF A DOWNHOLE PUMP

(54) Название изобретения : ПРИВОД СКВАЖИННОГО НАСОСА



Фиг. 1

(57) Abstract: The invention relates to oil production equipment and can be used for actuating submersible downhole plunger pumps in the operation of marginal wells. A drive of a downhole pump comprises a housing, a submersible electric motor with a protector, the drive shaft of which is coupled to the screw of a ball screw actuator that is movably coupled to the housing and is coupled to a rod which is sealed inside the housing. The interior cavities of the housing are filled with oil and are in communication with the borehole cavity via an elastic membrane. The drive shaft of the electric motor is connected to the ball screw actuator via a reverse reduction gear having a switching mechanism. The reverse reduction gear is switched only when the nut of the ball screw actuator (or of an additional ball screw actuator) arrives at its terminal positions, thus improving the operational reliability of the drive. The electric motor operates in a continuous mode, which increases the reliability and energy efficiency of the drive owing to the absence of repeated starting and stopping of the electric motor; consequently, a spike in current intensity upon start-up is avoided. Therefore, the solutions used in the invention make it possible to improve the reliability and energy efficiency of the drive of a downhole pump.

(57) Реферат : Изобретение относится к нефтедобывающему оборудованию и может использоваться для привода погружных скважинных насосов плунжерного типа, используемых при эксплуатации малодобитных скважин . Привод скважинного насоса , содержащий корпус , погружной электродвигатель с гидрозащитой , ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт -гайка качения , находящейся в подвижном соединении с корпусом и соединенной со штоком , уплотненным в корпусе . Внутренние полости корпуса заполнены маслом и через эластичную оболочку сообщаются с полостью скважины . Ведущий вал электродвигателя связан с передачей винт -гайка качения через



WO 2019/013676 A1



KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована :

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)
- до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))
- с информацией о просьбе восстановления прав на приоритет в отношении одного или более чем одного притязания на приоритет (правила 26bis.3 и 48.2(b) (vii))
- в черно-белом варианте ; международная заявка в поданном виде содержит цвет или оттенки серого и доступна для загрузки из *PATENTSCOPE*.

реверсивный редуктор с механизмом переключения . Переключение реверсивного редуктора происходит только тогда , когда гайка передачи винт -гайка (или дополнительной передачи винт -гайка) доходит до крайних положений , что повышает надежность работы привода . Электродвигатель работает в постоянном режиме , что повышает надежность и энергоэффективность привода за счет того , что отсутствуют повторяющиеся пуски -остановки электродвигателя и , следовательно , скачкообразное увеличение силы тока в момент пуска исключено . Таким образом , решения , используемые в изобретении , позволяют повысить надежность и энергоэффективность привода скважинного насоса .

ПРИВОД СКВАЖИННОГО НАСОСА

Изобретение относится к нефтедобывающему оборудованию и может использоваться для привода погружных скважинных насосов плунжерного типа, используемых при эксплуатации малодебитных скважин.

5 Известны погружные насосные агрегаты по патентам RU2347947 МПК F04B47/06; RU2479752 МПК F04B47/06; RU2532469 МПК F04B47/06; RU2532641 МПК F04B47/06; а также скважинная насосная установка RU2532475 МПК F04B47/00. Недостатком этих устройств является то, что изменение направления вращения передачи винт-гайка качения
10 осуществляется изменением направления вращения вентильного электродвигателя по сигналу от наземной станции управления, которая реагирует на повышение мощности, когда гайка упирается в демпфер в крайних положениях. Это, а также, постоянные пуски остановки электродвигателя снижают КПД установки.

15 Наиболее близким по технической сущности к изобретению является установка погружного плунжерного насоса с передачей винт-гайка качения для подъема жидкости с большой глубины, включающая корпус, погружной электродвигатель, снабженный гидрозащитой, ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт-гайка качения, находящейся в подвижном
20 соединении с корпусом и соединенной со штоком плунжера насоса. Шток уплотнен в корпусе и связан с гайкой качения посредством цилиндрического полого штока, охватывающего винт и входящего с ним в подвижное соединение, а внутренняя полость корпуса заполнена барьерным маслом. Насос содержит цилиндр с подвижно соединенным с ним плунжером, а также
25 нагнетательный клапан и всасывающий клапан, расположенный на головке плунжера, и между ними образована полость, сообщающаяся с полостью затрубного пространства скважины через приемные сетки, установленные в стенках цилиндра плунжерного насоса. Погружной электродвигатель выполнен вентильным, и его вал соединен с винтом передачи винт-гайка
30 качения через опорно-подшипниковый узел, расположенный в нижней части

корпуса над гидрозащитой . Вентильный электродвигатель соединен со станцией управления , содержащей контроллер со встроенным программным обеспечением (RU147159, МПК F04B47/00, опубл . 27.10.2014).

Недостатком данной установки является то, что изменение
5 направления вращения передачи винт -гайка качения осуществляется станцией управления , которая дает команду на изменение направления вращения вентильного электродвигателя по сигналам с контроллера со встроенным программным обеспечением . В случае выхода из строя станции управления (в результате обесточивания , короткого замыкания и т.п.)
10 повторный запуск насоса будет невозможен , так как будет неизвестно точное положение плунжера в цилиндре насоса и , следовательно , будет неизвестно , в какой момент времени следует переключать направление вращения электродвигателя . Также , из-за постоянных пусков остановок электродвигателя происходит скачкообразное увеличение силы тока в момент
15 пуска . В результате КПД установки снижается .

Предлагаемое изобретение решает техническую проблему повышения надежности и энергоэффективности .

При использовании изобретения достигается следующий технический результат : повышение надежности работы и энергоэффективности привода
20 скважинного насоса .

Сущность заявляемого изобретения заключается в следующем .

Привод скважинного насоса , содержащий корпус , погружной электродвигатель с гидрозащитой , ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт -гайка качения , находящейся в подвижном соединении с
25 корпусом и соединенной со штоком , уплотненным в корпусе , внутренние полости корпуса заполнены маслом и через эластичную оболочку сообщаются с полостью скважины , при этом ведущий вал электродвигателя связан с передачей винт -гайка качения через реверсивный редуктор с механизмом переключения .

По варианту исполнения механизм переключения состоит из тяги связанной с гайкой передачи винт -гайка качения и реверсивным редуктором , тяга имеет фиксатор крайних положений .

По варианту исполнения механизм переключения состоит из 5 дополнительной передачи винт -гайка , установленной между передачей винт -гайка качения и реверсивным редуктором , гайка дополнительной передачи винт гайка связана через толкатель с реверсивным редуктором , толкатель имеет фиксатор крайних положений .

По варианту исполнения реверсивный редуктор связан с передачей 10 винт -гайка качения через упругую муфту .

Изобретение поясняется фигурами , на которых изображено :

Фиг . 1 - привод скважинного насоса с механизмом переключения в виде тяги .

Фиг . 2 - привод скважинного насоса с механизмом переключения в 15 виде дополнительной передачи винт -гайка .

Привод скважинного насоса (см. фиг. 1) содержит корпус 1, погружной электродвигатель 2 с гидрозащитой 3. Вал электродвигателя (на фиг. не показан) через вал 4 гидрозащиты 3 связан с промежуточным валом 5 муфтой 6. Промежуточный вал 5 через реверсивный редуктор 7 и муфту 8 связан с 20 винтом 9 передачи винт -гайка . Гайка 10 передачи винт -гайка жестко связана через полый шток 11 и центратор 12 со штоком 13 уплотненным в корпусе 1 уплотнениями 14.

Вдоль корпуса располагается тяга 15 с фиксатором крайних положений 16, проходящая через отверстие в гайке 10. На тяге 15 выполнены упоры 17 и 25 18.

В нижней части корпуса установлена эластичная оболочка 19, внутренняя полость которой связана с внутренними полостями корпуса , а наружная через отверстия 20 с затрубным пространством .

Для питания погружного электродвигателя используется кабель 21.

В приводе скважинного насоса с механизмом переключения в виде дополнительной передачи винт -гайка (см. фиг. 2) между реверсивным редуктором 7 и винтом 9 передачи винт -гайка установлена дополнительная передача винт -гайка, состоящая из винта 22 и гайки 23. Гайка 23 связана толкателем 24 с реверсивным редуктором 7. Толкатель имеет фиксатор крайних положений 25

Привод скважинного насоса работает следующим образом .

Привод скважинного насоса заполняется маслом, соединяется с насосом плунжерного типа и на колонне насосно -компрессорных труб спускается в скважину . По кабелю 21 (см. фиг. 1) к электродвигателю 2 подается ток . Крутящий момент с вала электродвигателя 2 через вал 4 гидрозащиты 3 и реверсивный редуктор 7 передается на винт 9 передачи винт - гайка, при вращении которого, гайка 10 совершает поступательное движение . Тем самым, гайка 10 передает движение через полый шток 11, центратор 12 и шток 13 на насос плунжерного типа .

При достижении крайнего положения гайка перемещает благодаря упору 17 (для крайнего нижнего положения) или упору 18 (для крайнего верхнего положения) тягу 15, которая переключает направление вращения реверсивного редуктора 7. Для предотвращения «зависания » механизма переключения в среднем положении, когда крутящий момент от электродвигателя 2 не будет передаваться на винт 9, служит фиксатор крайних положений 16, который обеспечивает доводку и фиксацию тяги 15 до крайнего положения .

Для поддержания постоянным внутреннего объема корпуса 1 при выходе -заходе штока 13 служит эластичная оболочка 19, которая при выходе штока 13 сжимается, а при заходе - разжимается .

Цикл повторяется многократно, на протяжении всего времени работы привода .

Для исключения из конструкции тяги большой длины между реверсивным редуктором 7 и передачей винт -гайка может быть установлена

дополнительная передача винт -гайка , шаг винта 22 которой меньше шага винта 9. Благодаря этому толкатель 24 имеет значительно меньшие осевые габариты , чем тяга 15. Работа толкателя 24 аналогична работе тяги 15.

Муфта 8 может быть упругой для исключения ударных нагрузок при переключении направления вращения винта 9 передачи винт -гайка .

В качестве передачи винт -гайка качения может использоваться шарико -винтовая или ролико -винтовая передача .

Погружной электродвигатель 2 может быть асинхронным , асинхронным с повышенным напряжением или вентильным .

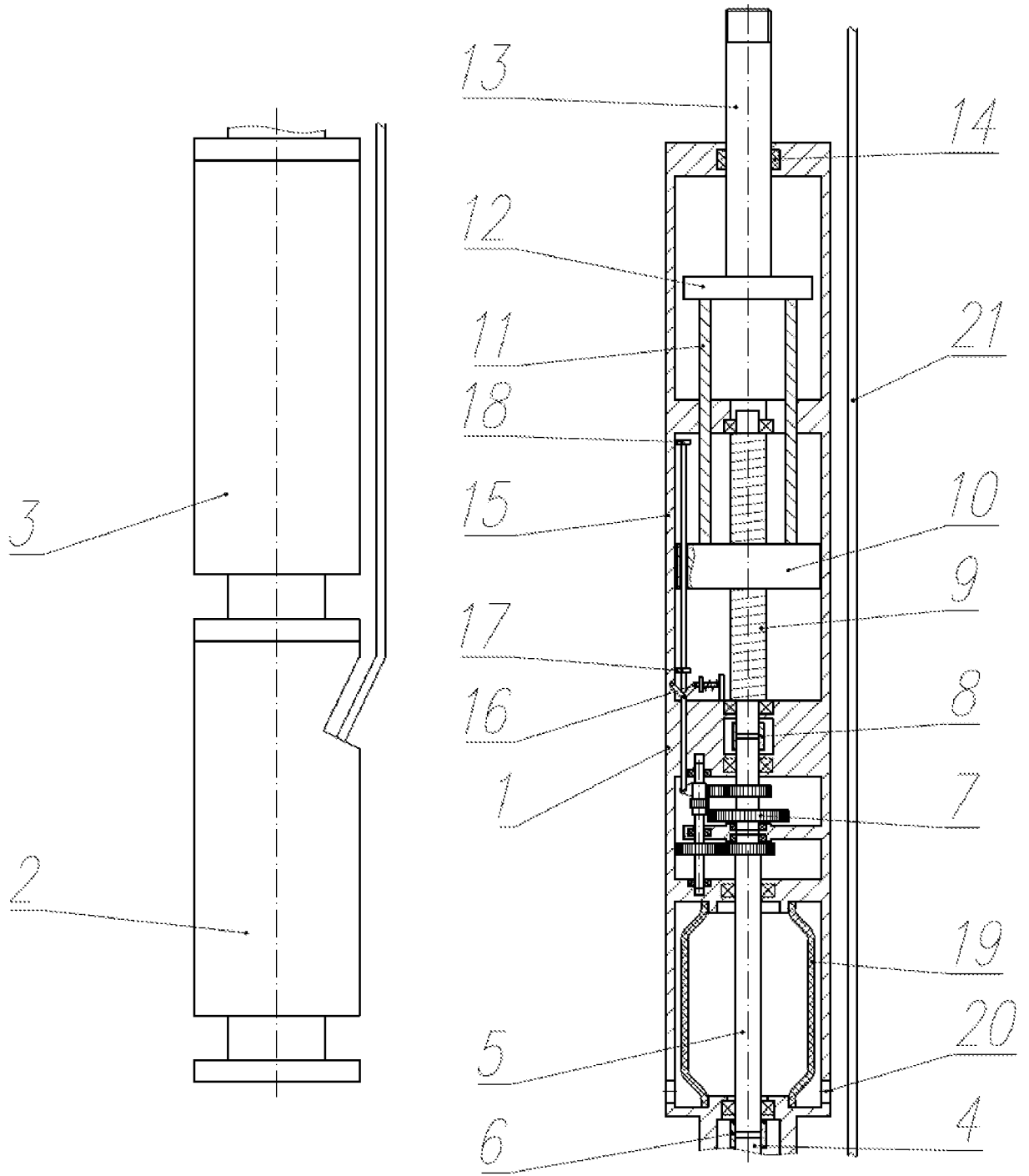
Переключение реверсивного редуктора происходит только тогда , когда гайка передачи винт -гайка (или дополнительной передачи винт -гайка) доходит до крайних положений , что повышает надежность работы привода .

Электродвигатель работает в постоянном режиме , что повышает надежность и энергоэффективность привода за счет того , что отсутствуют повторяющиеся пуски -остановки электродвигателя и , следовательно , скачкообразное увеличение силы тока в момент пуска исключено .

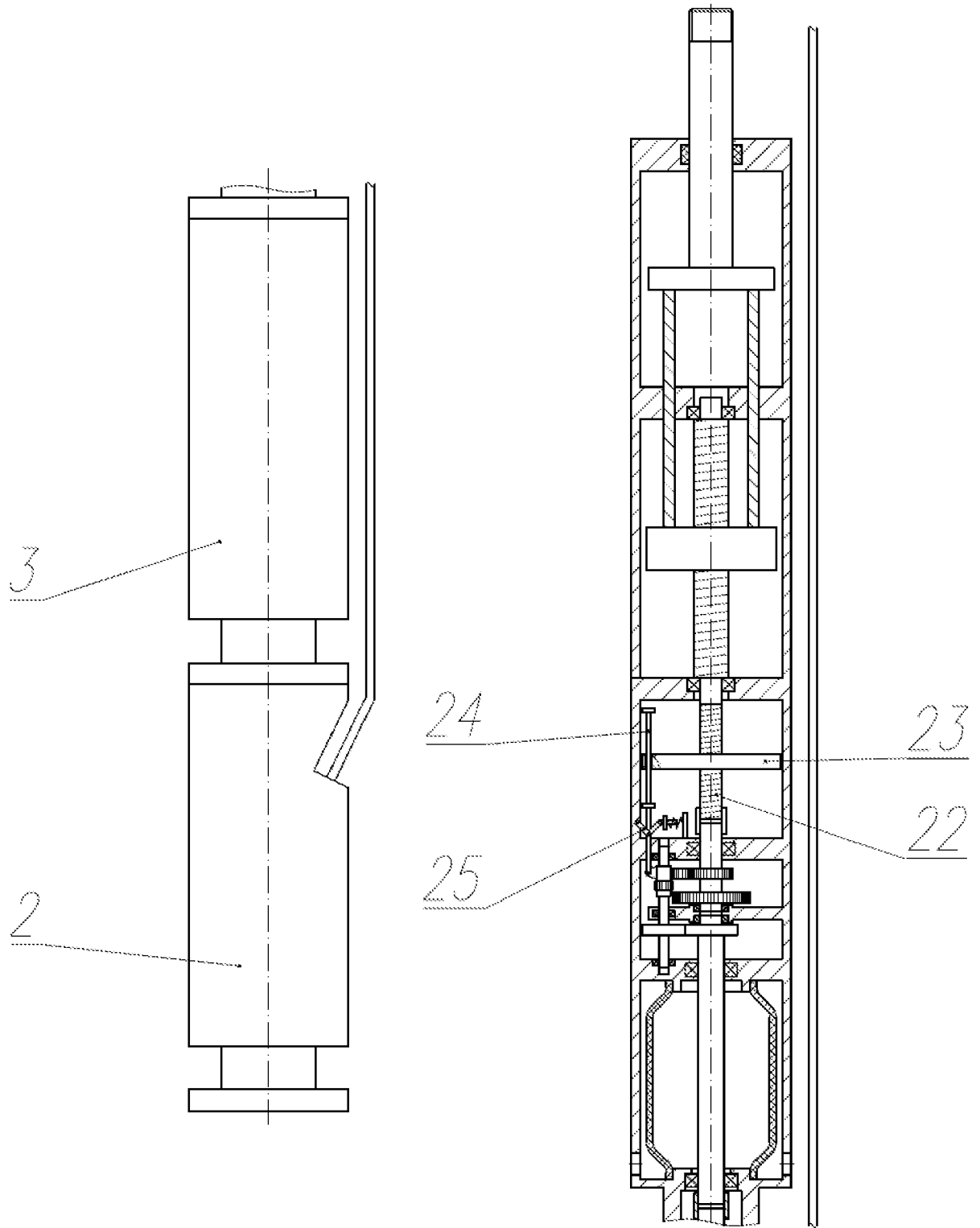
Таким образом , решения , используемые в изобретении , позволяют повысить надежность и энергоэффективность привода скважинного насоса .

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Привод скважинного насоса, содержащий корпус, погружной электродвигатель с гидрозащитой, ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт-гайка качения, находящейся в подвижном соединении с корпусом и соединенной со штоком, уплотненным в корпусе, внутренние полости корпуса заполнены маслом и через эластичную оболочку сообщаются с полостью скважины, отличающийся тем, что ведущий вал электродвигателя связан с передачей винт-гайка качения через реверсивный редуктор с механизмом переключения.
2. Привод скважинного насоса по п.1, отличающийся тем, что механизм переключения состоит из тяги связанной с гайкой передачи винт-гайка качения и реверсивным редуктором, тяга имеет фиксатор крайних положений.
3. Привод скважинного насоса по п.1, отличающийся тем, что механизм переключения состоит из дополнительной передачи винт-гайка, установленной между передачей винт-гайка качения и реверсивным редуктором, гайка дополнительной передачи винт-гайка связана через толкатель с реверсивным редуктором, толкатель имеет фиксатор крайних положений.
4. Привод скважинного насоса по п.1, отличающийся тем, что реверсивный редуктор связан с передачей винт-гайка качения через упругую муфту.



Фиг. 1



Фиг. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2018/050114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F04B 47/06 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
F04B 47/00, 47/02-47/06, F16H21/00,21/50		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y, D A	RU 147159 U1 (SHARIPOV SALIKHIAN SHAKIRIANOVICH) 27.10.2014, the claims	1, 4 2-3
Y	SU 427192 A (S.I.KUKHAR et al.) 01.04.1975, the claims, drawing, col.3, lines 1-27, col.2, line 19	1, 4
A	RU21 33875 C1 (AKTSIONERNAYA NEFTIANAYA KOMPANIYA BAPSHEFT) 27.07.1999	1-4
A	US 5404767 A (JAMES M. SUTHERLAND) 11.04.1995	1-4
<p>II Further documents are listed in the continuation of Box C. D See patent family annex.</p>		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
29 November 2018 (29.11.2018)	06 December 2018 (06.12.2018)	
Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ F04B 47/06 (2006.01)		
Согласно Международной патентной классификации МПК		
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА		
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) F04B 47/00, 47/02-47/06, F16H21/00,21/50		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE		
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ :		
Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y, D A	RU 147159 U 1 (ШАРИПОВ САЛИХЬЯН ШАКИРЬЯНОВИЧ) 27.10.2014, формула	1, 4 2-3
Y	SU 427192 A (С.И. КУХАРЬ и др.) 01.04. 1975, формула, чертеж, кол. 3, строки 1-27, кол. 2, строка 19	1, 4
A	RU2133875 C 1 (АКЦИОНЕРНАЯ НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ БАШНЕФТЬ) 27.07. 1999	1-4
A	US 5404767 A (JAMES M. SUTHERLAND) 11.04. 1995	1-4
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах -аналогах указаны в приложении		
* "A" "E" "L" "O" "P"	Особые категории ссылаемых документов : документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылаемого документа, а также в других целях (как указано) документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	"I" "X" "Y" "&" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста документ, являющийся патентом -аналогом
Дата действительного завершения международного поиска 29 ноября 2018 (29.11.2018)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 06 декабря 2018 (06.12.2018)	
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП -3, Россия, 125993 Факс : (8^95) 531-63-18, (8-499) 243-33-37	Уполномоченное лицо : Перфильева Е. Телефон № 8 499 240 25 9 1	